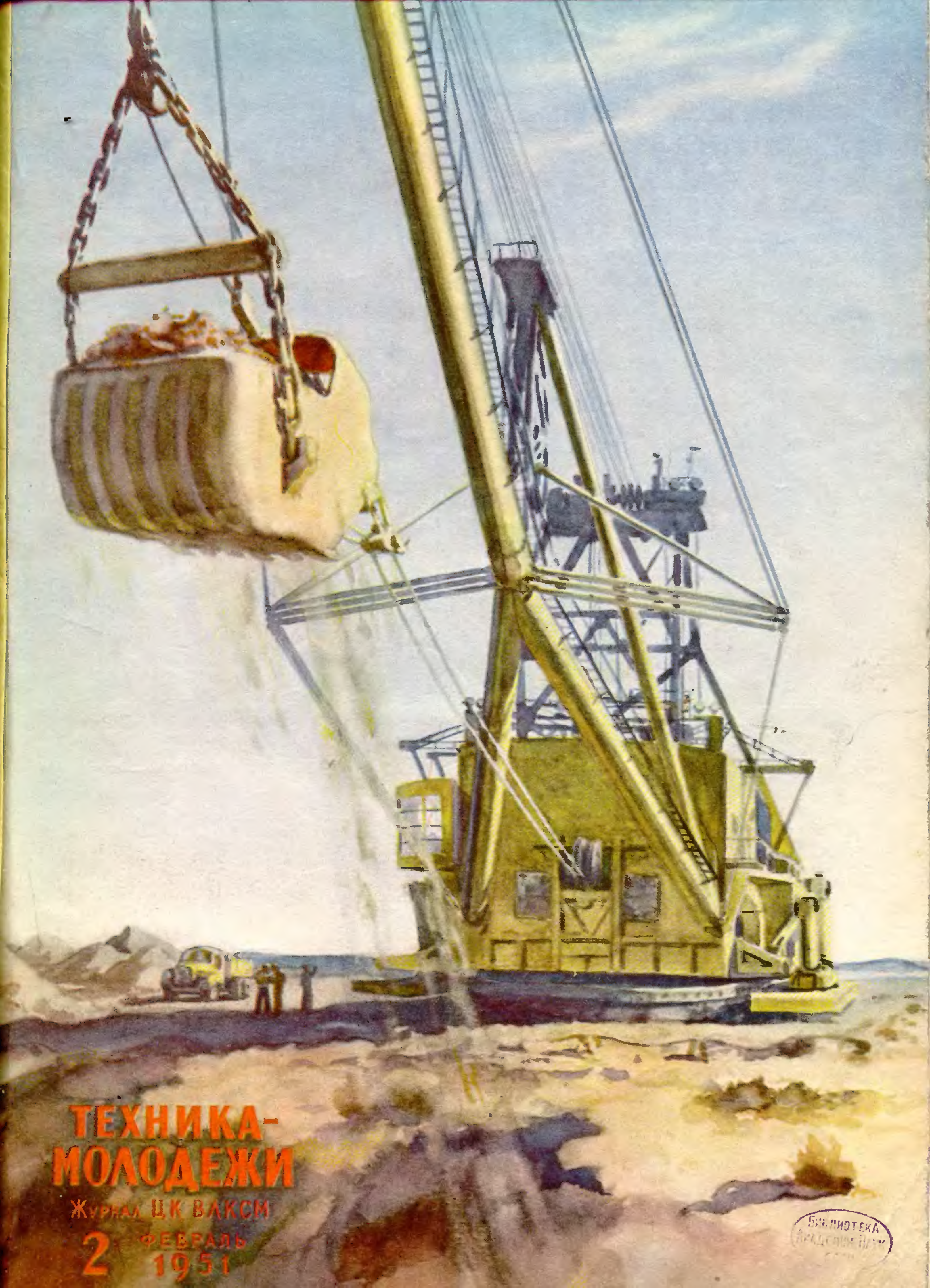
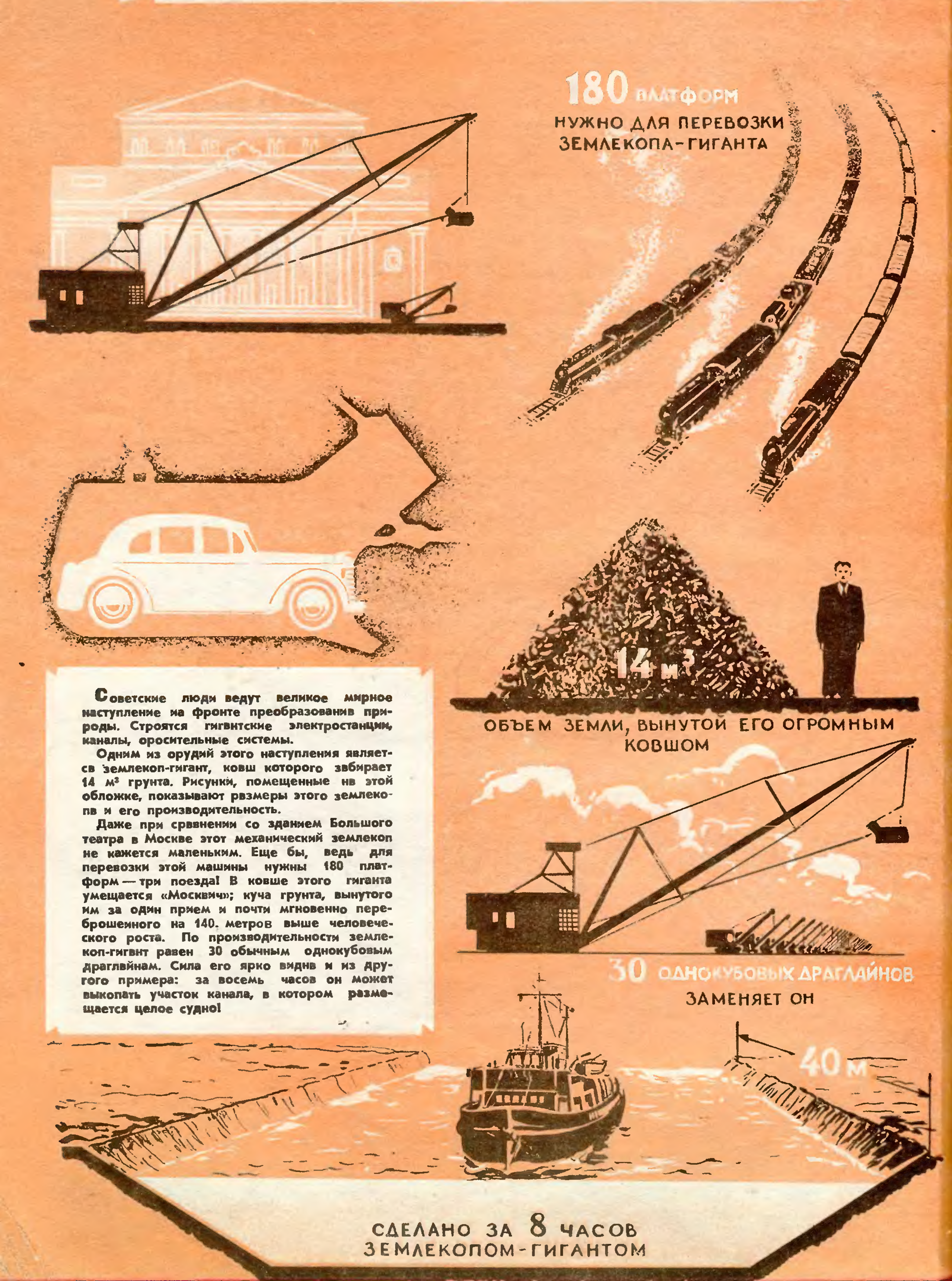

ТЕХНИКА-
МОЛОДЕЖИ
Журнал ЦК ВЛКСМ
2
ФЕВРАЛЬ
1951

ЗЕМЛЕКОП-ГИГАНТ



Советские люди ведут великое мирное наступление на фронте преобразования природы. Строятся гигантские электростанции, каналы, оросительные системы.

Одним из орудий этого наступления является землекоп-гигант, ковш которого забирает 14 м³ грунта. Рисунки, помещенные на этой обложке, показывают размеры этого землекопа и его производительность.

Даже при сравнении со зданием Большого театра в Москве этот механический землекоп не кажется маленьким. Еще бы, ведь для перевозки этой машины нужны 180 платформ — три поезда! В ковше этого гиганта умещается «Москвич»; куча грунта, вынутого им за один прием и почти мгновенно переброшенного на 140. метров выше человеческого роста. По производительности землекоп-гигант равен 30 обычным однокубовым драглайнам. Сила его ярко видна и из другого примера: за восемь часов он может выкопать участок канала, в котором размещается целое судно!

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1951 г. 19-й ГОД ИЗДАНИЯ ФЕВРАЛЬ № 2

Адрес редакции: Москва, Новая площадь, 6/8
Тел. К 0-27-00, доб. 4-87, 5-87 и 6-87

Сергей Иванович Вавилов

Советская наука понесла тяжелую утрату. В полном расцвете творческих сил скончался крупнейший ученый, выдающийся государственный и общественный деятель, неутомимый борец за передовую советскую науку, пламенный пропагандист великих идей коммунизма — президент Академии наук СССР, депутат Верховного Совета Союза ССР академик Сергей Иванович Вавилов.



С. И. Вавилов родился в Москве в 1891 году. В 1909 году он поступил в Московский университет, где учился и работал под руководством выдающегося русского ученого-физика П. Н. Лебедева. По окончании университета в 1914 году С. И. Вавилову было предложено остаться в университете при кафедре физики, однако он отклонил это предложение и вместе с другими прогрессивными учеными ушел из университета в знак протеста против полицейских преследований передовых ученых.

С 1914 по 1918 год С. И. Вавилов находился на военной службе. За эти годы им выполнен ряд важных научных исследований в области радиофизики.

Выдающиеся дарования Сергея Ивановича, как талантливого ученого и организатора, в полной мере раскрылись после Великой Октябрьской социалистической революции, создавшей исключительно благоприятные условия для развития науки в нашей стране.

С первых дней революции С. И. Вавилов ведет большую педагогическую и научно-исследовательскую работу.

С. И. Вавилову принадлежит около ста научных работ, главным образом по вопросам физической оптики. Более 15 лет его упорных исследований природы фотолюминесценции растворов увенчались большими научными открытиями в этой мало разработанной области физики и позволили создать общую теорию явлений люминесценции.

На основании глубоких теоретических исследований С. И. Вавилова и под его непосредственным руководством разработана технология производства ламп так называемого дневного света, имеющих значительные преимущества перед лампами накаливания.

По инициативе С. И. Вавилова в химии, медицине, минералогии, в пищевой, металлообрабатывающей и других отраслях промышленности получил широкое внедрение новый метод анализа вещества — люминесцентный анализ.

Особо важное научное и практическое значение имеет выдающееся открытие С. И. Вавилова и его учеников в области изучения свойств электронов при движении их в веществе со сверхсветовой скоростью. За эти выдающиеся труды Сергей Иванович был дважды удостоен Сталинской премии.

Признанием больших заслуг Сергея Ивановича перед советской наукой явилось избрание его в 1931 году членом-корреспондентом и в 1932 году действительным членом Академии наук СССР. Человек большой и разносторонней культуры, Сергей Иванович уделял огромное внимание общим вопросам истории и методологии науки. Многие его работы посвящены вопросам философии естествознания, где он творчески применял великое всепобеждающее учение Ленина—Сталина и показал, что достижения передовой современной науки подтверждают законы диалектического материализма и опровергают идеалистические измышления буржуазных философов и физиков. Горячий патриот советской родины, С. И. Вавилов последовательно боролся за приоритет отечественной науки.

На посту президента Академии наук он проявил себя талантливым организатором, неутомимым борцом за осуществление великих задач, поставленных партией и советским правительством перед учеными нашей страны.

Все свои силы Сергей Иванович отдал делу развития передовой советской науки. Во всей своей деятельности С. И. Вавилов руководствовался мудрыми указаниями товарища Сталина о развитии советской науки — науки, служащей делу строительства коммунизма.

Научные учреждения Академии наук СССР, руководимой С. И. Вавиловым, достигли значительных успехов в выполнении исторической задачи, поставленной товарищем Сталиным перед советскими учеными, — не только догнать, но и превзойти в ближайшее время достижения науки за пределами нашей страны.

Воодушевленный решениями партии и правительства о строительстве гигантских гидротехнических сооружений С. И. Вавилов возглавлял работу ученых по оказанию помощи великим сталинским стройкам.

Широко известна деятельность С. И. Вавилова как пламенного борца за дело мира во всем мире. Беззаветное служение великому делу Ленина—Сталина, жизненным интересам советского народа снискало Сергею Ивановичу глубокое уважение и любовь трудящихся нашей страны. Начиная с 1935 года, С. И. Вавилов был депутатом многих созывов Ленинградского и Московского Советов, депутатом Верховного Совета РСФСР и Верховного Совета СССР.

Советское правительство высоко оценило выдающиеся заслуги академика Вавилова перед родиной: Сергей Иванович был дважды награжден орденом Ленина, орденом Трудового Красного Знамени и медалями Советского Союза.

Советский народ будет свято чтить светлую память о Сергее Ивановиче Вавилове, выдающемся ученом и патриоте нашей родины, отдавшем все свои силы и знания великому делу строительства коммунизма в СССР.



Для великих строек

Инженер А. ДОРОДНИКОВ и А. СЕРГЕЕВ

Днем и ночью по стальным магистралям страны проносятся эшелоны с грузами для великих строек коммунизма. На товарных вагонах написано: «Строителям Куйбышевской ГЭС», «Для Сталинградской гидроэлектростанции», «Каховской ГЭС». На железнодорожных платформах можно увидеть автомашины, подъемные краны, экскаваторы. Отовсюду поездные составы мчат к берегам Волги, Днепра, Аму-Дарьи машины, станки, материалы.

Советский народ сохраняет верность славной традиции — помогать стахановским трудом замечательным стройкам на родной земле. Эта традиция зародилась еще в годы первых сталинских пятилеток. Дружными усилиями патриотов родины были построены Днепрогэс, Сталинградский и Харьковский тракторные заводы, Магнитогорский и Кузнецкий металлургические комбинаты.

Перекликаясь с этими давно минувшими днями, сталинградские тракторостроители взволнованно выразили на общем собрании патриотические чувства всех трудящихся следующими словами:

«Двадцать лет назад в Сталинграде началось сооружение первенца сталинских пятилеток, нашего тракторного завода. Тогда вся страна к нам пришла на помощь. Благодаря этой всенародной поддержке, завод был построен в невиданно короткие сроки.

Теперь мы, тракторозаводцы, считаем своим долгом, делом чести помочь строителям Сталинградской гидроэлектростанции».

Во всех концах нашей страны люди считают своим долгом участвовать во всенародном движении за скорейший пуск энергетических гигантов, за досрочный ввод в эксплуатацию крупнейших в мире каналов, обводнительных и оросительных систем.

Представители самых различных отраслей народного хозяйства — шахтеры, машиностроители, металлурги, нефтяники — едины в благородном стремлении внести достойный вклад в дело строительства коммунизма.

Вот что сказал от всей души сталевар мартеновского цеха № 3 завода имени Петровского тов. Куликовский:

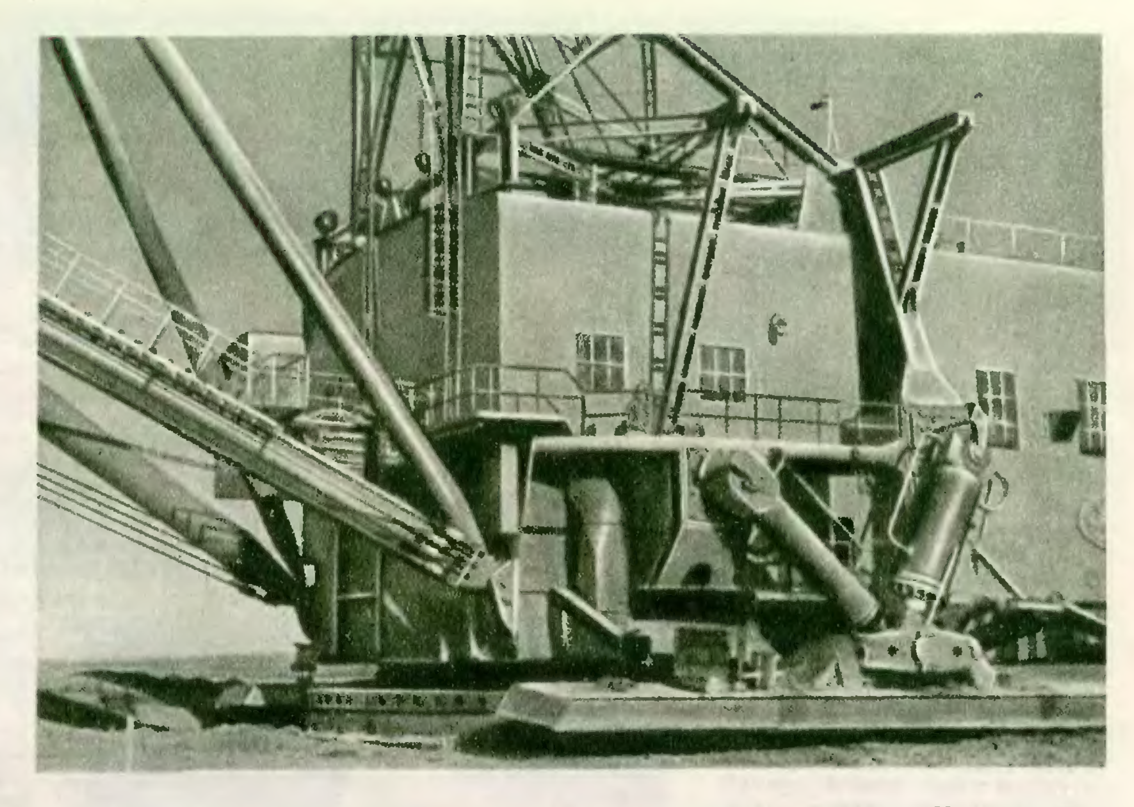
— Для сооружения гидроэлектростанций на Волге и Днепре, для прокладки Главного Туркменского канала потребуется много материалов. Создадим для этой цели большой фонд металла из сверхплановой выплавки!

15-кубовый экскаватор Ново-Краматорского машиностроительного завода имени Сталина.

На ленинградском заводе «Электросила» имени Кирова развернулось соревнование за досрочное выполнение заказов для великих строек. В цехах созданы общественные посты, которые зорко следят за соблюдением сроков работ, внедрением новой технологии, изготовлением приспособлений, инструментов.

Замечательное начинание! Оно встречено во всех концах родины с горячим одобрением. И вот результаты: коллектив Уральского электротрансформаторного завода значительно перевыполнил план поставки трансформаторов для строек, приближающих нас к коммунизму. Одесский завод имени Январского восстания раньше срока отгрузил автокраны для Куйбышевгидростроя.

Новокраматорские сталелитейщики дают тысячи тонн высококачественного литья для турбин электростанций, шлюзового оборудования, линий электропередач.



Гигантский шагающий экскаватор Уралмашзавода имени Орджоникидзе. На переднем плане видно его шагающее устройство.

Хороший почин сделал сталевар Куликовский. Он первым снял по девять тонн стали с каждого квадратного метра пода мартеновской печи при прогрессивной норме в шесть тонн.

Этот пример воодушевил сотни сталеваров металлургических заводов. В едином патриотическом порыве они достигли рекордно высокой выплавки металла.

«Добывать как можно больше нефти сверх производственного плана!» — таково слово передовых коллективов промыслов Баку. Слово у стахановцев никогда не расходится с делом.

ВЦСПС опубликовал в печати и передал по радио постановление о почине завода «Электросила».

Этот документ призывает все профсоюзные организации развернуть социалистическое соревнование за успешное и высококачественное выполнение заказов для исторических строек на Волге, Днепре, Аму-Дарье, в Средней Азии. Почетными грамотами будут награждены отличники этого всесоюзного соревнования.

Начатые по инициативе великого Сталина грандиозные стройки коммунизма выражают в равной мере нашу мощь и миролюбие. Советский народ занят мирными делами, которые по масштабу превосходят все, что вошло в историю запоминающимися примерами созидания.

Наш народ — враг войны, он возглавляет фронт борцов за мир.

Небывало грандиозны, величественны стройки коммунизма, осуществляемые нашим народом на Волге, Днепре, в песках Средней Азии.

Достаточно сказать, что только объем земляных работ при сооружении гигантских гидротехнических объектов достигнет нескольких сотен миллионов кубометров грунта.

К облакам поднялась бы земляная гора, если собрать вместе весь этот грунт после его выемки на строительных площадках, где ныне рождаются гигантские гидротехнические сооружения.

Но человеческими руками, не имеющими иного вооружения, кроме лопат, не создать такую гору, как бы соединяющую землю и небо. Долгие десятилетия ушли бы на этот огромный труд, если бы за него принялись землекопы.

Другие времена, другие люди, другие высоты. Есть на Урале машиностроительный завод имени Орджоникидзе. Его стахановцы, инженеры, рационализаторы внесли энергию, смекалку, настойчивость в механизацию земляных работ. Они выпустили экскаватор, превосходящий по своей производительности и величине все, что было создано для этой цели ранее.

Чудо-машина одного «роста» с пятиэтажным домом. Этот механический землекоп — крупнейший в мире — оставляет далеко позади габариты самых больших экскаваторов США.

Еще бы! Ведь длина его стрелы 65 метров. Это дает возможность, не передвигая машину, перебрасывать грунт почти на полторы сотни метров.

И для ковша, право, следовало бы придумать другое название. Какой же это ковш, если в него, как в гараж, свободно вкатывается легковой автомобиль! Его емкость равна 14 кубометрам. А если стрелу укоротить, то можно работать и с еще большим ковшом, способным захватить сразу 25 кубометров земли.

Конструкторы поставили экскаватор-гигант на «ноги». У этих «ног» есть «ступни» — громадные полые балки. Сами «ноги» представляют собой две пары гидравлических цилиндров.

В кузове размещены многочисленные устройства для управления — поворотные механизмы, тяговые и подъемные лебедки, насосные установки. Машиной управляет инженер. Машинист с высшим образованием... Это ли не ликвидация грани между трудом умственным и физическим? У инженера перед глазами расположены кнопки на специальном пульте. Нажимая то одну, то другую кнопку, он приводит в действие машину, которая послушна в такой же мере, в какой огромна.

Вот машинист надавил на кнопку, чтобы передвинуть экскаватор.

Повинуясь машинисту, экскаватор встает на «ноги». Его корпус приподнимается над опорной рамой и движется вперед. Затем корпус снова опускается на раму, а «ноги» приподнимаются и передвигаются, делая следующий шаг.

Шагающий экскаватор для своего веса в 1 150 тонн быстрый ходок. Он делает шаг длиною два метра за одну минуту.

Во время эксплуатации на трассе экскаватор обычно находится вдали от ремонтных мастерских. Конструкторы предусмотрели это обстоятельство. Внутри кузова установлен мостовой электрический кран. Любая тяжелая деталь того или иного механизма может быть снята и немедленно поднята краном для ремонта. Таким образом, металлический великан не зависит от ремонтной базы, что особенно важно при работе на отдаленных участках.

С невольным почтением смотришь на проворную громаду, восхищаясь созданием мысли и рук советского человека-творца. В добрый путь, наш механический помощник!

Великие стройки коммунизма оснащены высокопроизводительными механизмами. Передовая техника принесет весну в бесплодные пустыни, скоро они зацветут садами.

СТАРЕЙШИНА СОВЕТСКИХ ХИМИКОВ

(К девяностолетию со дня рождения академика Н. Д. Зелинского)

Олег ПИСАРЖЕВСКИЙ

Рис. К. АРЦЕУЛОВА

Советская страна отмечает девяностолетний юбилей академика, ученого с мировым именем — Николая Дмитриевича Зелинского.

Жизнь Николая Дмитриевича протекала в неустанном научном труде. На протяжении десятилетий эту жизнь освещали яркие зарницы борьбы демократических сил против произвола оторванных от народа, презиравших самобытное русское, пресмыкавшихся перед иностранщиной правителей царской России. Но после Октября наступили годы второй молодости академика, время невиданного расцвета его творческих сил.

Мы знаем: великая энергия рождается ради великих целей.

Пролетарская революция необычайно обогатила творчество Зелинского, вдохнув в его неутомимое творчество новое содержание. Эстафету знания подхватили тысячи его молодых учеников.

Семена новых открытий взошли на благодатной советской почве, расширяя границы человеческих возможностей.

Николай Дмитриевич Зелинский родился 6 февраля 1861 года — в знаменательный год пресловутого освобождения крестьян от крепостной зависимости... и от земли. Его молодость протекала в обстановке напряженной борьбы передовых представителей русской науки с попытками лишить ее самостоятельного значения, превратить ее в придаток науки западноевропейской.

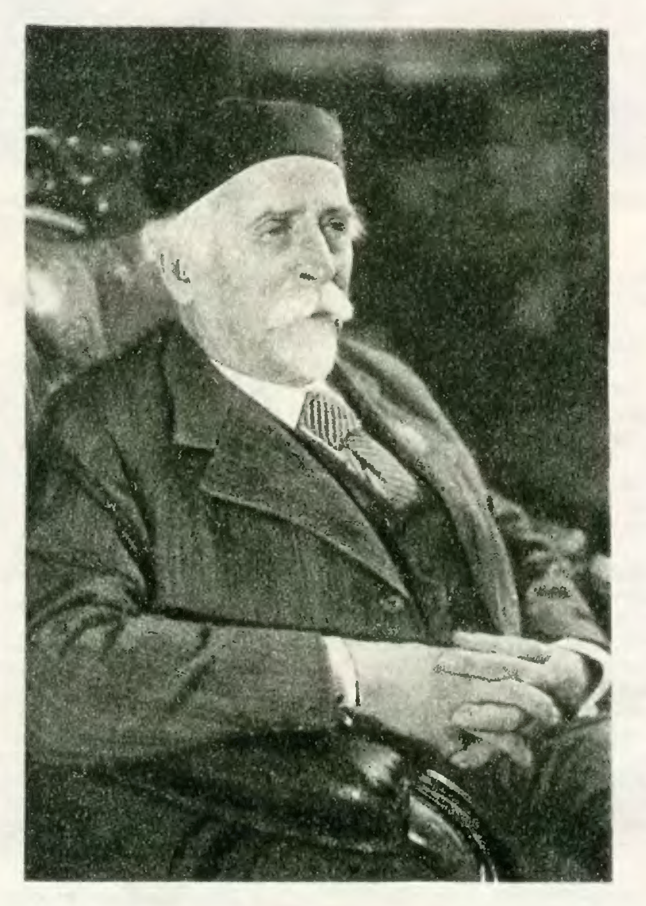
В то время было в обычае посылать отличившихся своими способностями молодых людей на выучку за границу. Не избежал этого и Зелинский, несмотря на то, что он был учеником выдающихся русских химиков и педагогов — Е. Ф. Клименко, А. А. Вериго, В. И. Петрова и главным образом П. Г. Мелекишвили. Под руководством последнего он выполнил в Новороссийском университете свою первую научную работу, сразу заставившую обратить на него внимание.

Зелинский был откомандирован для специализации по органической химии в Лейпциг, а затем в Геттинген, где работал в лаборатории профессора Майера.

Исследуя производные тиофена, которым занимался тогда Майер, Зелинский получил новое вещество, пары которого причинили ему тяжелые ожоги.

Абстрактное и отвлеченное экспериментирование школы Майера не удовлетворяло запросов Зелинского.

Вернувшись домой, он взялся за синтезирование основных типов природных углеводородов. Он принципиально и практически решил загадку состава всех русских нефтей.



Лауреат Сталинских премий, Герой Социалистического Труда академик Николай Дмитриевич Зелинский.

Зелинскому и его ученикам удалось стереть границы между различными классами углеводородов, которые до этого казались непереходными.

Грянула первая мировая война. В мае 1915 года армия кайзеровской Германии применила против русских войск отравляющие газы.

Отравляющими веществами были начинены и снаряды, обрушившиеся на английскую пехоту в сражении под Ипром. В историю первой мировой войны это отравляющее вещество вошло под названием иприта.

А в это самое время выдающийся русский химик был поглощен благородным делом спасения тысяч человеческих жизней от удушливых газов, примененных врагом. Ему это блестяще удалось, потому что он был не только химиком, но и замечательным физико-химиком. Использовав в качестве поглотителя отравляющих газов чрезвычайно развитую поверхность отожженного, так называемого активированного, угля, Зелинский создал в 1915 году свой знаменитый — первый в мире! — противогаз. Этот гуманный подвиг ученого принес ему заслуженную славу.

ПАТРИОТ И ДЕМОКРАТ

Николаем Дмитриевичем Зелинским опубликовано свыше пятисот научных работ. Только перечень их занял бы место всей статьи. Поэтому мы назовем лишь основные направления его работ и проследим, чем определялся их выбор.

Широта научных интересов Зелинского вполне соответствует общему духу развития русской науки, широким сплошным фронтом двигавшейся вперед буквально во всех областях естествознания. Великие русские ученые, современники Зелинского — Сеченов, Павлов, Тимирязев, Марковников, Менделеев, Попов, Мичурин, Докучаев, Вильямс, Яблочков и другие — видели назначение своего творчества в служении своему народу, своей родине. Их девизом было замечательное изречение Тимирязева: «Избранники, занимающиеся наукой, должны смотреть на знания как на доверенное им сокровище, составляющее собственность всего народа». Именно таким представлением о науке объясняется то, что корифеи русского естествознания стремились увидеть труды свои воплощенными в жизни. Чувствуя свою ответственность перед народом, они отвергали занятия наукой «ради науки». Они принимали на свои плечи решение коренных проблем познания природы. На этом пути стоял и Зелинский.

Чтобы показать широту его интересов, можно упомянуть такие научные исследования, как, например, изучение спектров поглощения различных веществ и изучение жизнедеятельности серных бактерий. Пер-

вые вылились в целую область спектрохимии, получившую особенно большое развитие в дальнейшем в связи с новыми успехами учения о строении материи. Исследования деятельности бактерий, не нуждающихся для жизни в кислороде и перерабатывающих серу, позволили объяснить загадку Черного моря, только на определенной глубине отравленного сероводородом и очищаемого в результате буквально космической работы, проводимой анаэробными серными бактериями.

Но легче назвать те немногочисленные области химии и смежных с нею наук, которых не коснулась живая любознательность Зелинского-естествоиспытателя, нежели перечислить те, в которые он внес ценный вклад.

Николай Дмитриевич Зелинский умеет в то же время сосредоточить главные свои силы и внимание на ключевых проблемах органической химии, и именно здесь он достигает исключительных результатов.

Его увлекла область исследований бесконечно изменчивых и разнообразных соединений углерода. Развивая взгляды своего гениального предшественника Бутлерова, Николай Дмитриевич Зелинский стремился понять строение гигантских белковых молекул. Без этого нельзя даже мечтать о том, чтобы приблизиться к заветной цели, которая вырисовывалась перед ним.

По образному выражению выдающегося советского биохимика академика А. И. Опарина, человек, который попытался бы произвольно сцеплять отдельные звенья сложной молекулярной цепи, составляющей белки, чтобы получить тот или иной определенный белок, уподобился бы тому, кто, встряхивая ящик с типографским набором, захотел бы таким образом сложить строки стихотворения... Это совсем не значит, что искусственное воссоздание, синтез сложной молекулы из более простых составных частей невозможен! Но для этого надо в совершенстве знать все особенности строения молекул белка, все закономерности, которым подчиняются связи их отдельных звеньев. Зелинский сделал огромной важности шаг на этой дороге. Он выяснил кольцевое циклическое строение многих основных видов белковых тел. Здесь химия соприкасается с самыми животрепещущими проблемами науки о жизни. Мы знаем, насколько актуальны эти работы именно сегодня, когда замечательная советская исследовательница О. Б. Лепешинская с другой стороны прокладывает путь к пониманию законов созидания живого. Продолжение этих многообещающих работ Зелинского уже в советское время было увенчано Сталинской премией.

В дореволюционной России работы Н. Д. Зелинского не могли получить достаточного развития. Царское правительство препятствовало практической деятельности русских ученых. Иноземные специалисты, тесно связанные с заграничным капиталом, проникавшим во все поры русского народного хозяйства, всячески пытались оттеснить русских на второй план. Незавершенными оказались работы Зелинского и в области белков и в области углеводородов, хотя они, как мы увидим дальше, открывали новые горизонты для химической промышленности.

Плодотворная деятельность Н. Д. Зелинского в Московском университете прервалась в 1911 году. Студенческие волнения в Московском университете в конце 1910 года дали повод московской полиции вторгнуться в жизнь университета. Большинство передовых профессоров, в том числе и Зелинский, во главе с ректором университета в знак протеста против произвола царских приспешников подало в отставку. Министерство народного просвещения, возглавлявшееся реакционным профессором Кассо, приняло эту отставку, и Московский университет на долгие годы лишился лучших своих научных сил.

Н. Д. Зелинскому пришлось временно перенести свои работы в Петербург, в скромную лабораторию министерства финансов.

Стремление передовых русских ученых к слиянию науки с практикой могло найти свое осуществление только после революции.

На декабрьской сессии Академии наук СССР в 1936 году академик Н. Д. Зелинский говорил: «С первых же годов революции мы в лаборатории Московского государственного университета принялись за ту работу, которая была нужна для советского хозяйства и создавшегося нового государства».

НОВАТОР И УЧИТЕЛЬ

В творчестве Николая Дмитриевича Зелинского на всех его этапах в высокой степени проявляется чувство нового. Как ученый и как общественник



Выдающимся научным открытием и замечательным патриотическим подвигом был ответ Н. Д. Зелинского на применение кайзеровской армией отравляющих газов на фронте. Этим ответом было создание противогаза, спасшего тысячи человеческих жизней, обесценившего страшное оружие империалистических хищников. Здесь мы видим академика Зелинского, объясняющего свое новое открытие солдатам и офицерам русской армии.



Осенью 1918 года, когда Кавказ был отрезан интервентами, когда у молодой Советской республики была на учете каждая бочка авиационного бензина, Н. Д. Зелинский разработал метод получения этого бензина не из нефти, а из ее отходов. Советские самолеты тогда громили врагов республики, летая на первом искусственном авиационном бензине, вырабатываемом по методу академика Зелинского.

(Н. Д. Зелинский — президент Всесоюзного общества испытателей природы, глава и участник ряда других общественных организаций), он постоянно находится в центре кипучей жизни отечественной науки. С чуткостью подлинного новатора им улавливаются и поддерживаются самые передовые тенденции развития исследовательской мысли.

Он отдал много сил развитию так называемых контактных реакций в органической химии. Их особенностью является то, что в присутствии малых количеств «посредника» — контактного тела, не меняющегося в процессе реакции, — удается непрерывно в больших количествах преобразовывать различные вещества. В ряде случаев контактные реакции позволяют совершать эти превращения при сравнительно низких температурах и с большой скоростью, то-есть интенсифицировать химическое производство. Освоение новых методов катализа, в частности катализа под давлением, позволило применить его для сжижения угля, для получения из нефтей и смол легких горючих. Сам Зелинский разработал новые методы превращения углеводородов жирного ряда в цикличе-

ские, из которых состоят высококачественные бензины, спирты, кислоты и другие соединения. Эти превращения указывают путь к познанию природы нефти. Недаром именно в лаборатории Н. Д. Зелинского изучался химический состав того бензина, которым пользовались советские летчики при историческом перелете через Северный полюс...

Мы уже упоминали о новых методах исследования химических продуктов по спектрам поглощения их паров. Эти работы Зелинского получили продолжение в исследованиях крупнейших советских физико-химиков — академика Теренина и профессора Кондратьева, и тесно связаны с успехами новейшей ядерной физики.

Начав с применения высоких давлений для каталитических реакций, Зелинский пошел в этом направлении дальше. По его инициативе и под его руководством создана превосходная лаборатория высоких давлений Института органической химии Академии наук СССР. О работах в этой интереснейшей области Николай Дмитриевич рассказывал читателям журнала «Техника — молодежи» в статье «К пределам сжатия».

Искания ученого-новатора подхватываются теперь могучей химической индустрией Советского Союза, целиком созданной после Октября. Продукция старых русских химических заводов еще к началу войны составляла всего-навсего 4% от всей продукции химической промышленности СССР. К этому времени из 92 известных химических элементов уже около 80 использовалось социалистической индустрией, в то время как до Великой Октябрьской социалистической революции использовалось всего 20.

Химические процессы, которые в обычных условиях или протекают замедленно, или не идут совсем, приобретают необычную скорость в присутствии катализаторов. Новые каталитические реакции, новые катализаторы открыты Н. Д. Зелинским. Он же, посещая заводы и фабрики, помогал внедрять все это новое в производство. Сейчас его открытия в области катализа получили огромное распространение в промышленности всего мира.



Велика заслуга Н. Д. Зелинского и в деле создания нового вида синтетического каучука, изделия из которого сейчас проникли во все области нашей жизни.





Замечательным творением человеческого гения является раскрытие тайны химического строения белковой молекулы сделанное академиком Н. Д. Зелинским.

Блистательным перспективам советской химии Николай Дмитриевич посвятил в нашем журнале свою статью «Созидающая химия».

Угроза, нависшая над нашей страной после нападения на нее фашистских полчищ в 1941 году, сплотила все творческие силы в защиту родины. Повысилась и целеустремленность исследовательской работы Н. Д. Зелинского. Продолжая свои перспективные теоретические исследования, в самом начале войны он выполнил ряд работ, имеющих непосредственно военное значение.

Не случайно имя Николая Дмитриевича Зелинского в 1942 году стояло первым в списке новаторов науки и техники, получивших премии имени великого Сталина за работы 1940—1941 годов!

Молодость ученого — в его учениках.

Целые поколения советских химиков воспитаны Зелинским. Среди его учеников были Л. Чугаев, В. Хлопин — знаменитые химики-комплексники, работы школ которых способствовали укреплению отечественной платиновой и радиевой промышленности.

Выдающееся значение имеют работы таких учеников Зелинского, как Б. А. Казанский, А. Н. Несмеянов, Н. И. Шуйкин, Л. Ф. Верещагин, М. Б. Туров, и многих других.

НАКАЗ МОЛОДЕЖИ

В связи с 25-летием выступления великого вождя всемирного пролетариата Владимира Ильича Ленина на III Всероссийском съезде комсомола с речью о задачах союзов молодежи академик Н. Д. Зелинский обратился к молодежи с письмом, строки которого не потеряли своей свежести и сегодня.

«Ленин верил во всемогущую силу человеческого разума и науки, — писал Н. Д. Зелинский. — Он мыслил достижение коммунистического строя не иначе, как только при содействии науки и техники, в особенности электрификации. Его известная формула «Коммунизм — есть Советская власть плюс электрификация» прямо утверждает, что для достижения обилия продуктов, потребных для обеспечения человека всем необходимым, мы должны не только уничтожить эксплоатацию человека человеком, но и научиться интенсивно и разносторонне использовать неисчерпаемые силы природы и, в частности, гидроэлектрическую энергию. Ленин обратился к молодежи с горячим призывом не только преуспевать в науке, но и учиться новой коммунистической морали. ...Моя долгая трудовая жизнь, посвященная любимой мной науке, посвященная по мере моих сил служению Родине, показала мне, что основная мысль великого Ленина и его гениального последователя Сталина о неразрывной связи научного знания с практикой служения человечеству и Родине определяет собой смысл жизни каждого гражданина».

Советская молодежь приветствует выдающегося ученого и доблестного гражданина Николая Дмитриевича Зелинского в день его девяностолетия и желает ему еще многих лет плодотворного труда для счастья человечества, во славу родины.



Чудесный электрод

А. МАСЛЕННИКОВ

Рис. С. ВЕЦРУМБ

Техника безопасности на автомобильных заводах Форда в Детройте представлена не специальными устройствами, а издевательскими плакатами: «Рабочий! Будь осторожен! Помни, что бог, сотворив человека, не создал к нему запасных частей!»

В этом плакате, как в зеркале, отражена звериная сущность капитализма, для которого рабочий — это только приставка к машине, источник барыша. Безудержное стремление капиталистов к прибыли породило и дикое, уродливое отношение к технике.

В том же Детройте, как и во многих других городах США, есть огромное кладбище автомобилей. Оно давно слывет местной достопримечательностью. Здесь, среди мертвых машин, как будто похоронена и ветхая легенда о долговечном фордовском автомобиле, много лет служившем верой и правдой старому фермеру. Умирая, фермер якобы завещал похоронить себя вместе со своим четырехколесным другом. При этом старик надеялся, что автомобиль вывезет его из могилы.

Эта история, которая должна тронуть сердца покупателей автомашин, конечно, придумана только ради рекламы. Более правдоподобен другой ее вариант. Вот фермер, безутешный, стоит возле обреченной на слом автомашины.

— Ты больше никогда не тронешься с места, — горестно произносит он. — Твой чугунный блок лопнул вместе с верой в марку мистера Форда. Заварить трещину в чугуне так же невозможно, как вернуть доллары, которые я уплатил за машину.

Эта трещина вырастает в США в пропасть между теми, кто производит автомобили, и теми, кто их покупает. Чугунный блок и цилиндры двигателя представляют собой сплошную отливку, одно целое. Если блок треснул, то надо покупать не запасные части, а новый мотор. Но политика цен, проводимая владельцами автомобильных фирм, такова, что запасные части стоят очень дорого.

Но разве нельзя легко и быстро сварить чугун, как, например, сваривают сталь электродуговым способом или кислородно-ацетиленовым пламенем?

Этот вопрос давно задал еще мистер Форд-отец (конечно, не имея при этом в виду интересы владельцев автомашин), взмахнув, как волшебной палочкой, чековой книжкой перед глазами своих соотечественников-изобретателей. Но не помогло! Сам Томас Эдисон, личный друг автомобильного короля, мог только разъяснить ему, что для решения задачи необходимы специальные дорогостоящие печи. В них чугунные детали сначала заформовываются, затем подогреваются до температуры выше 1 000 градусов, потом свариваются электрической дугой или кислородно-ацетиленовым пламенем и, наконец, постепенно охлаждаются в течение нескольких суток.

Форд-отец «пробежал» без малого столетний путь. Но в наследство сыну он так и не смог передать вместе с капиталами патент на способ простой, надежной и дешевой электродуговой сварки чугуна в холодном состоянии.

И не только в Америке — во многих странах мира инженеры, изобретатели и ученые ломали головы над проблемой сварки чугуна. Трудно подсчитать, сколько именно предложено методов холодной электродуговой сварки чугуна без предварительного подогрева. Да и стоит ли подсчитывать утраченные иллюзии? Когда приступали к испытаниям, то всякий раз сваренные детали неизменно разрывались вдоль свеженаплавленного шва.

Причина неудач в равной мере разгадана и неотвратима. Есть, как известно, белый и серый чугун. В первом из них графит и сталь находятся в химическом соединении, называемом цементит и очень твердом, но зато и хрупком, как стекло.

Зато на серый чугун можно вполне положиться: в нем графит, находясь в свободном состоянии, как бы вкраплен в толщу стали. Этим обеспечивается достаточная вязкость, а следовательно, и значительная ударная прочность.

Но эти хорошие свойства серого чугуна словно сгорают в дуге электросварки. Металл около шва сильно нагревается, а затем сразу остывает. Тепловые процессы превращают серый чугун в белый, обладающий очень хрупкой структурой. Непоправимая беда — «отбел», если придерживаться общепринятой терминологии, — служит причиной ничтожной прочности сваренных чугунных изделий.

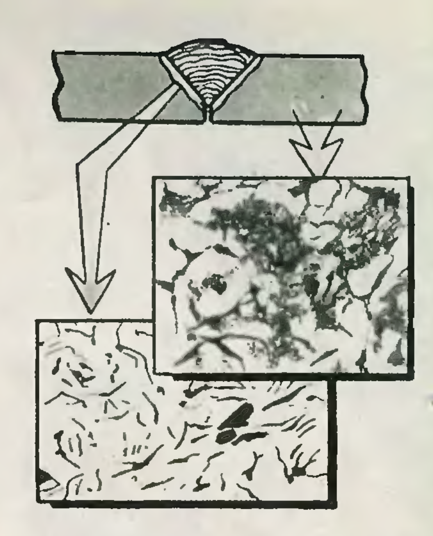
У чугуна большая теплопроводность. Поэтому свеженаплавленный шов быстро охлаждается, а это приводит к тому, что металл шва оказывается закаленным. Он оказывается очень хрупким и слишком твердым для дальнейшей обработки его резцом. Сжимаясь от

Сварщик А. Г. Назаров (второй справа) рассказывает сварщикам сельскохозяйственного моторемонтного завода г. Курска о своем методе наварки кулачков на распределительный валик трактора. До сего времени распределительные валики из-за сносившихся кулачков выбрасывались в лом.





Образцы сварных швов на чугуне, выполненных трехпрутковым электродом по методу тов. Назарова.



Сварка чугуна старым холодным способом одним электродом. При этом около шва образуется закаленная зона чугуна, обладающего большой хрупкостью. Внизу слева показан микрошлиф закаленного (белого), выше — нормального (серого) чугуна.

охлаждения, шов создает в металле разрушающие напряжения. Так шрам зажившей раны стягивает кожу. А где тонко, где сильно натянуто, там и рвется.

Многое, очень многое частично или полностью сделано из чугуна. Трактор, например, почти целиком смонтирован из чугунных деталей. Даже в легкой промышленности целый ряд деталей отлит из чугуна — рамы, станины, шестерни для ткацких станков и т. д.

Но чугун хрупок! И во всем мире останавливаются из-за поврежденных чугунных отливок автомобили, трамваи, паровозы, вагоны, корабли, станки... Одни навсегда, другие — в ожидании замены сломанной части.

То, что долгое время не удавалось никому, сделал советский сварщик. Имя этого человека — Александр Гаврилович Назаров. У него на плечах погоны командира-железнодорожника. Он — электросварщик одного из вагонных депо Московско-Курской железной дороги. Кому еще знать, как не ему, что железнодорожный транспорт является одним из главных потребителей чугуна! Из чугуна отливают паровозные и тормозные цилиндры, тендерные и вагонные буксы, корпуса пароперегревателей, буферные стаканы и сотни других деталей.

Назаров видел паровозы и вагоны, задержанные в пути чугунными «капризами». А ведь суточный простой маневрового паровоза обходится в 2 600, а пассажирского вагона — в 600 рублей.

Еще до войны Александр Гаврилович сам оборудовал маленькую лабораторию. В ней по ночам трепетал то голубой, то белый свет электрической дуги, открытой русским ученым В. Петровым. Назаров знал и чтил имена своих славных соотечественников, подаривших миру чудесный огонь. Его воодушевлял пример русских ученых Бенардоса и Славянова, которые еще в конце прошлого столетия первыми в истории техники зажгли чудесный огонь электросварки.

Как происходит электросварка? — вот первый вопрос, который задает себе каждый начинающий сварщик. Ведь при электросварке сварщики пользуются током с напряжением от 20 до 40 вольт. Между тем электрическая прочность воздуха равна 3 тысячам вольт на 1 миллиметр. Другими словами, искровой разряд только с таким высоким напряжением может пробить воздушный промежуток в 1 миллиметр.

Почему же и при небольшом напряжении все же загорается электрическая дуга между двумя электродами — железным прутком и самим изделием, которое подвергается сварке?

Дело в том, что все сварщики на мгновение прижимают пруток к изделию. В это мгновение температура в контактной точке поднимается до 4 тысяч градусов, превращая металл в пар. В результате воздух, раскаленный, ионизированный, насыщенный парами, становится проводником. И электрический ток, даже с небольшим напряжением, начинает

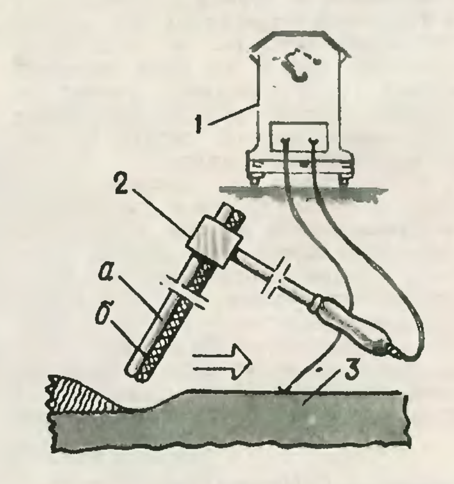


Схема сварки чугунного изделия спаренным электродом: 1 — сварочный аппарат; 2 — держатель с электродом (а — сталь, б — медь); 3 — свариваемая деталь.

течь между электродом и изделием, раздвинутыми обычно на 3–4 миллиметра.

Железный пруток в паре с изделием из стали всегда создает прочный шов. Но, как выяснилось, чугуну такой пруток не товарищ: сварное соединение разрушается.

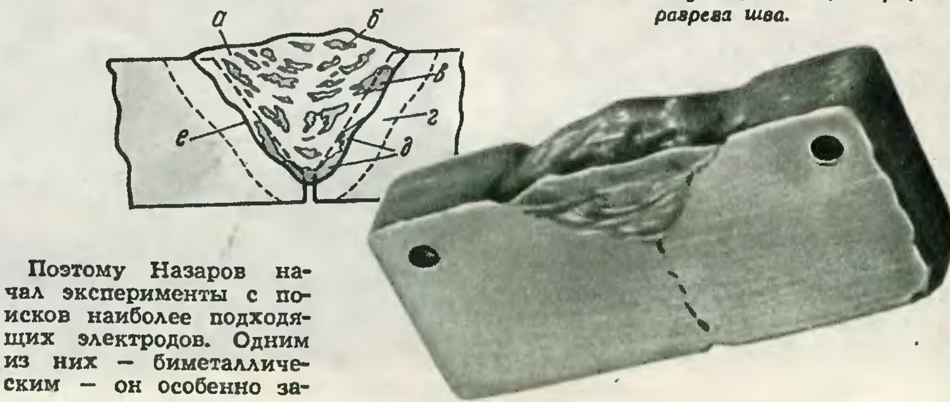
Поэтому Назаров начал эксперименты с поисков наиболее подходящих электродов. Одним из них — биметаллическим — он особенно заинтересовался. Это был стальной стержень, вложенный в медную трубку. Другим его вариантом являлся медный пруток, обернутый жестью.

Биметаллические электроды были первыми ласточками успеха. Дело как будто пошло на лад. Структура чугуна в его сварочной зоне уже не нарушалась в такой степени, как прежде.

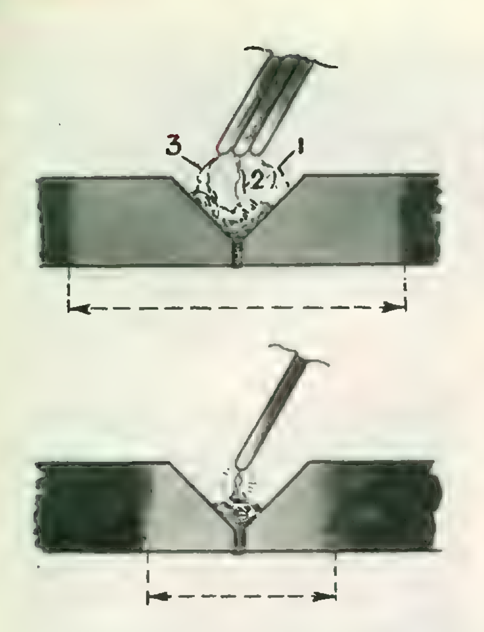
Изобретателю все же удалось напасть на след истины. Медь, несомненно, мешала возникновению отбела — вредных структурных изменений в металле. Медь плавится при значительно более низкой температуре, чем сталь. Поэтому она покрывает чугун ровным слоем без каких-либо вредных термических влияний. Сталь же с ее высокой температурой плавления ложится уже не на самый чугун, а на медную прослойку. Медь, однако, слишком мягка. Только в сочетании со сталью она могла создать подходящий сплав — прочный, вязкий, легкоплавкий.

Однако, выиграв в одном, Назаров проиграл в другом: шов стал пористым, покрытым сеткой мельчайших трещин, незаметных для самого острого и внимательного взгляда, но обнаруживавших себя под микроскопом. Причина была в окислении металла шва кислородом воздуха.

Новатор не был отшельником



Структура сварного шва, выполненного пучком электродов, среди которых есть и медный. Внизу справа — фотография разреза шва.



При сварке пучком электродов образуется блуждающая дуга (1, 2, 3), которая увеличивает зону прогрева детали и тем самым уменьшает возможность закалки чугуна. Внизу показана сварка одним электродом с меньшей зоной прогрева.

в своей простенькой лаборатории. Напротив, его избушка, в которой он проводил свои опыты, вскоре превратилась в своеобразный филиал научно-исследовательского института. Простой сварщик сдружился с учеными. К нему приходили запросто выдающиеся специалисты, расспрашивали, приглашали к себе, давали советы.

В Научно-исследовательском институте железнодорожного транспорта он изучил все, что сделали другие в той же самой области техники. А они сделали немало замечательных открытий. Вот, например, советский инженер В. Володин предложил сваривать изделия не одним прутком, а несколькими стальными электродами, собранными в один пучок.

Новый метод увлек Александра Гавриловича заманчивыми возможностями. Он смекнул, что укрощенная «молния», соединяющая своим огнем разрывы в стали, станет теперь еще более надежной помощницей сварщика.

Теперь у Назарова была послушная комнатная «молния». Закрепив в держателе несколько электродов, он стал метать свои «молнии» на чугун. Падали они не все сразу, а по одной. «Молния» автоматически переходила с одного электрода на другой, расплавляя их по очереди. Она избрала линию наименьшего омического сопротивления, самый короткий путь до металла, вспыхивая на конце того из электродов, который оказывался ближе других к поверхности свариваемой детали.

Эти «молнии» ударяли то в одну, то в другую точку. Блуждающий огонь рассредоточивал тепло, которое передавал металлу.

Да и работать стало легче. При наплавке шва сварщик мог вести пучок только вдоль трещины. Электрическая дуга сама перемещалась в поперечном направлении.

Техническая новинка понравилась Назарову. Он не был копировщиком. Он был человеком, для которого новизна в любимом деле является родной стихией. Поэтому, развивая метод инженера В. Володина, он впервые испробовал комбинированные пучки электродов, представляющие собой различные сочетания медных и стальных прутков.

Почти все расчеты, надежды, догадки экспериментатора подтвердились. Чугун проплавлялся на меньшую глубину, чем обычно. Угроза структурных превращений, связанная с глубоким и сильным тепловым воздействием, исчезла. Твердость шва уже не была чрезмерной, — такой, как у закаленной стали. Резец после обработки сварного соединения не затупился.

И все же шов получался пористым, окисленным.

Как же предохранить расплавленный металл от окисления, то-есть от соединения с кислородом из атмосферы? Как захлопнуть наглухо двери перед непрошенным гостем — воздухом?

Пытливый исследователь перечитал множество книг о производстве чугуна и стали. И вот он начал оценивать и исследовать электрическую сварку как металлургический процесс.

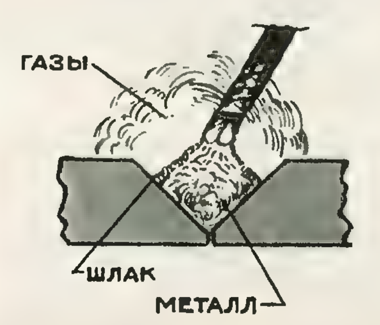
В мартеновской печи плавка сотен тонн металла продолжается часами. Электросварщик, в отличие от сталевара, плавит несколько граммов металла, который находится в жидком состоянии всего 8—12 секунд, а затем застывает.

В мартеновской печи сталеплавильщики все время наводят шлак. Плавая на поверхности ванны, он прикрывает расплавленный металл от проникновения атмосферных газов.

Но и электросварщик может создать шлаковый «колпак» над металлом. Достаточно только покрыть электроды специальной толстой обмазкой. Назаров заметил, что во время сварки толстая обмазка, плавясь, окружает капли металла, стекающие с электрода. Металл предохраняется от окисления еще в самом начале сварочного процесса. Затем обмазка превращается в газовый и шлаковый панцырь, непроницаемый для кислорода воздуха. Миниатюрная ванночка всегда прикрыта шлаковой корочкой. Это надежная защита от окисления железа и меди, расплавленных электрической дугой. Но все же кислород иногда пробивает газошлаковый панцырь. Досадные поры нет-нет да и портят шов.

Однажды изобретатель засиделся в своей лаборатории особенно долго. Рассвет постучался в окно пальцами сторожа, напоминающего, что давно пора уходить домой, чтобы после короткого сна снова начать трудовой день. Но Назарову было не до этого. Руками, которые слегка дрожали от усталости и волнения, но все же крепко держали судьбу важного изобретения, сварщик торопливо смачивал бумагу жидким стеклом.

При сварке пучком электродов расплавленный металл защищен от воздуха слоем жидкого шлака (обмазка электродов) и газовым облачком (сгорающая бумажная обвертка).



Клейкий бумажный лист легко пристал к электродному пучку: бумага не воспламенялась, а равномерно сгорала вместе с прутками. Густая дымовая завеса обволокла электрическую дугу. Так удалось «выкурить» воздух, создав для него дополнительную газо-шлаковую преграду.

Одним из многочисленных посетителей маленькой лаборатории изобретателя был инженер Николай Владимирович Бородович. По настоянию его и других специалистов, дальнейшее усовершенствование метода, который вскоре получил наименование назаровского, было перенесено во Всесоюзный научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта.

Здесь Александру Гавриловичу помогли найти правильное количественное соотношение между двумя металлами в пучке: меди должно быть 70, а стали — 30 процентов. Лучшей комбинацией специалисты признали пучок из двух медных и одного стального электрода. В институте же удалось выбрать наилучший состав для толстой обмазки электродов, а также разработать сварочный режим на строго научной основе.

В результате плотный, легко поддающийся механической обработке шов оказался прочнее чугуна. Во время испытаний заваренных букс разрыв происходил где угодно, но только не в том месте, где края трещин были сращены сварщиком. А усилия, которые выдерживали буксы при испытании, втрое превосходили обычную нагрузку.

У новатора, предложившего превосходный метод холодной сварки чугуна, есть уже несколько сот учеников. Недалеко время, когда их число умножится во много, много раз.

Однажды в большой творческой жизни Назарова был такой случай. Лопнул тонкостенный чугунный кожух стоимостью в несколько десятков тысяч рублей, вышел из строя воздухонагнетательный агрегат для дезинфекции вагонов. Казалось,—во всяком случае так считали представители заводов, к которым обращались с просьбой восстановить агрегат,—что легче отлить новый цилиндр, чем ремонтировать старый. Никто не умел сваривать такие детали, никто не брался заварить трещину в тонкой стенке цилиндра.

За дело взялся Назаров. Уменье новатора победило все трудности.

Агрегат вступил в строй и работает по сей день.

А разве мало таких случаев в жизни Назарова, его учеников и последователей, число которых все растет? Ибо все шире и шире развивается по стране творческий пример молодого новатора, проложившего новые пути в технике электродуговой сварки.

Семейство трансформаторов

Г. БАБАТ,
лауреат Сталинской премии, доктор технических наук

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

ТРАНСФОРМАЦИЯ СИЛ И ПУТЕЙ

Взрослый мужчина может без особого напряжения поднять одной рукой груз весом в один-два десятка килограммов на высоту в несколько сантиметров. При этом выполняется работа около одного килограммометра. Такое движение нетрудно повторять каждую одну-две секунды.

Следовательно, одной рукой легко можно развить мощность около десятка ватт — около 1% от лошадиной силы.

Чтобы раздавить скорлупу грецкого ореха, достаточно сжать ее на один-два миллиметра. Для самого крепкого ореха, чтобы произвести такое сжатие, необходимо усилие примерно в сотню килограммов. Работа раздавливания ореховой скорлупы (произведение силы на путь) меньше одного килограммометра. Но вряд ли мужчина средней силы раздавит просто, невооруженной рукой, крепкий грецкий орех. Работу, необходимую для раздавливания, он развивает легко. Но данные этой работы (ее параметры, как говорят техники) не подходят для дробления ореха.

Пользуясь щипцами, орехи дробит ребенок. В щипцах сила руки прикладывается к длинному плечу рычага. На скорлупу ореха щипцы давят с силой, в несколько раз большей силы руки. При помощи щипцов работа, производимая рукой, преобразуется. Уменьшается путь, увеличивается сила.

Преобразовывать по-латыни будет: трансформировать. Многие устройства, которые производят преобразование работы (или энергии), принято называть трансформаторами.

Щипцы для орехов — пример простейшего механического трансформатора. Отношение сил и путей — это коэфициент трансформации. В щипцах коэфициент трансформации можно принять равным отношению плеч. Практически это отношение — несколько единиц.

Более сложный механический трансформатор, в котором, так же как и в щипцах, выигрывают в силе и теряют в пути, — это домкрат. С его помощью человек средней силы может приподнять автомобиль, груженый железнодорожный вагон.

У домкрата коэфициент трансформации — несколько сотен или даже тысяч.

Весло в лодке — это механический трансформатор, который уменьшает силу, но зато увеличивает путь, увеличивает скорость. Гребец тянет за валек — короткое плечо рычага, а лопатка весла сидит на конце длинного плеча рычага.

Рычаг — самый распространенный механический трансформатор сил и путей. Обширная область применения рычагов — это трансформация колебательного движения. Рычажная передача применяется в паровозе для привода колес. При помощи рычажной передачи приводится в движение и мембрана патефона. Один конец рычага (острие иголки) скользит по извилистым бороздкам пластинки, другой конец движет взад-вперед центр мембраны. На примере рычага удобно рассмотреть зависимость конструкции трансформатора от величины передаваемой мощности и от частоты колебаний.

ТРАНСФОРМАТОРЫ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

В учебниках физики для средней школы доказывается, что перемещения концов рычага обратно пропорциональны длинам его плеч. В щипцах для орехов отношение плеч — это и есть коэфициент трансформации. Но не всегда этот закон является достаточно точным отражением действительности.

Рычаг из любого самого прочного материала всегда имеет некоторую гибкость. Опора рычага не является абсолютно жесткой. Чем больше усилие, передаваемое данным рычагом, тем больше отличается отношение перемещений плеч от отношения их длин.

Прогиб плеч рычага и его опоры можно уменьшить за счет снижения напряжений в материале. А это ведет к увеличению размеров передачи при заданном усилии.

Всякое перемещение одного конца рычага передается к его другому концу не мгновенно, а в течение какого-то конечного отрезка времени. В стали, например, механическое возмущение передается со скоростью нескольких километров в секунду. Если колебать один конец стального стержня, то второй конец будет повторять эти колебания с запаздыванием. При колебаниях вдоль стержня будет бежать волна.

При передаче колебательного движения закон «перемещение плеч обратно пропорционально их длинам» справедлив, лишь когда полная длина рычага значительно меньше длины волны в материале, из которого сделан рычаг.

ТРАНСФОРМАТОРЫ ВОЛН

Если приставить к уху рожок, то слышимость улучшается. Рожок своим широким раструбом воспринимает звуковые волны с большой площади, концентрирует их и через маленькое отверстие направляет к барабанной перепонке. Слуховой рожок — это трансформатор звуковых колебаний, работающий как повыситель концентрации.

Рупор громкоговорителя также является трансформатором звуковых колебаний, но он дает понижение концентрации волн. Мембрана громкоговорителя совершает колебания с большим размахом. Площадь мембраны невелика. Вблизи мембраны поток звуковых волн имеет большую плотность. Рупор, постепенно расширяющийся от мембраны к раструбу, передает звуковые колебания все большей массе воздуха. Амплитуда колебаний при этом понижается.

Рупоры и рожки — это примеры трансформаторов, размеры которых могут в несколько раз превышать длину трансформируемой волны механических колебаний.

Среди трансформаторов электромагнитных колебаний наблюдается еще большее разнообразие конструкций, чем среди механических трансформаторов. Под термин «трансформатор электромагнитной энергии» подходит всякое устройство, которое меняет соотношение между электрическими и магнитными силами, меняет концентрацию электрической и магнитной энергии.

Свет — это электромагнитные колебания с частотой от $3 \cdot 10^{14}$ до $3 \cdot 10^{15}$ герц, электромагнитные волны длиной в десятые доли микрона. Пример трансформаторов световых колебаний — телескоп и микроскоп.

Телескоп воспринимает световой поток на огромную поверхность своего объектива (зеркала или линзы) и через окуляр сводит этот поток на маленькую площадь: на фотопластинку или зрачок глаза. Телескоп — это трансформатор, увеличивающий концентрацию светового потока. В больших телескопах поперечник зеркала в сотни раз больше поперечника зрачка глаза. Коэфициент трансформации, то-есть увеличение плотности светового потока, достигает сотни тысяч.

По-иному работает микроскоп. Сильный световой поток направляется на изучаемый объект. Прошедший насквозь свет (при изучении прозрачных объектов, срезов тканей, бактерий и т. д.) или отраженный свет (при изучении непрозрачных объектов, как металлы и некоторые минералы) воспринимается объективом микроскопа. Затем объектив и окуляр микроскопа расширяют этот световой поток. На сетчатке глаза рисуется увеличенное изображение. Микроскоп — это пример оптического трансформатора, который уменьшает концентрацию светового потока. Часто применяется коэфициент трансформации порядка нескольких сотен. Таким же трансформатором, уменьшающим концентрацию све-

тового потока и увеличивающим его размеры, является и кинопроекционный аппарат. Пучок света, прошедший через маленький кадр, распределяется по большому экрану.

КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ

В радиотехнике находят применение электромагнитные колебания разнообразнейших частот. От токов, период которых больше секунды — частота доли герца, и до токов с частотой в миллиарды герц простирается используемый в радиотехнике диапазон.

В разнообразных радиотехнических устройствах приходится согласовывать сопротивление потребителей и генераторов, приходится изменять соотношение между током и напряжением, менять концентрацию электромагнитной энергии.

Принцип конструкции электромагнитного трансформатора зависит в первую очередь от отношения его размеров к длине трансформируемой электромагнитной волны.

ЧЕРТЫ СХОДСТВА И РАЗЛИЧИЯ

В нижней части нашей таблицы трансформаторов находятся катушки на стальных сердечниках. Размеры этих конструкций во много раз меньше, нежели длины преобразуемых ими волн. В верхней части таблицы помещены линзы, зеркала, которые во много раз превышают длины волн.

Между катушками и зеркалами лежит область антенн, труб, банок (полых колебательных контуров). Конструкции в разных областях таблицы трансформаторов на первый взгляд не имеют ничего общего. Но это именно только на первый взгляд. Из всякой части таблицы можно перейти в любую другую постепенной, плавной деформацией конструктивных особенностей.

Есть такая забава: картинки-перевертыши. Рисуется, к примеру, овальная линия — яйцо. К нему добавляется горлышко. Получается кувшин. Сверху пририсовывается кружок поменьше. Ого! Это уже что-то живое. Снизу ноги, сбоку хвост. Готов страусенок. Он стоит и смотрит вбок. Ноги можно укоротить, крылья увеличить. Вот это уже самолет, делающий крутой вираж. Нет границ фантазии изобретательности художника. Изображение утки можно переделать в чайник, банку для простокваши — в котенка, стол и стулья — в корабль или поезд.

Один штрих ничего не меняет, но ряд последовательных штрихов производит чудесные превращения.

Зеркало, предназначенное для трансформации световых лучей, — это гладкая, хорошо отполированная поверхность. Допустимые неровности поверхности зеркала — это доли длины отражаемой волны. Для световых лучей точность полировки поверхности зеркала должна измеряться сотыми долями микрона.

Длина и ширина самых маленьких зеркал, применяемых в световой оптике, в тысячи раз превышает длины отражаемых волн. В оптических зеркалах для лучей видимого света характерно то, что неровности поверхности, как правило, не превышают миллионных долей от размеров самой поверхности.

А теперь рассмотрим ряд зеркал, предназначенных для все более длинных электромагнитных волн. Для сантиметровых волн поверхность зеркала может иметь миллиметровые неровности. Для этих волн зеркало можно сделать из грубо обработанного металлического листа или даже из листа фанеры, покрытого проводящей краской (из металлического порошка). Подобная конструкция уже не может зеркально отражать световые лучи, а будет их рассеивать во все стороны (диффузно отражать). Поверхность, зеркальная для сантиметровых волн, может быть матовой для волн световых.

Оптические устройства для сантиметровых волн обычно превышают своими размерами длину волны только в десятки раз. Допустимые неровности отражающей или преломляющей поверхности только в сотни раз меньше ее поперечника.

Уже при переходе от оптики видимого света к оптике сантиметровых волн произошло изменение качества. Иные материалы применяются для изготовления зеркал, иные приемы и методы обработки, иные и правила эксплуатации.

Для дециметровых электромагнитных волн в качестве зеркала уже редко применяют сплошную проводящую поверхность, а обычно берут поверхность, составленную из отдельных тонких металлических полосок или проволок. В подобных конструкциях малы затраты металла, а потери при отражении невелики. Чтобы волна не проваливалась сквозь решетчатую поверхность, достаточно зазоры между отдельными проводниками сделать меньше четверти длины волны. И чтобы коэфициент отражения был близок к единице, достаточно, чтобы ширина каждого проводничка была меньше одной десятой расстояния между ними.

И вот уже отражение — трансформация потока волн — производится сеткой из проводников. При направленной радиосвязи одна сетка из проволок — передающая антенна — излучает волны. Другая подобная сетка — приемная антенна — воспринимает электромагнитный луч.

Чем длиннее электромагнитная волна, тем больше могут быть расстояния между отдельными проводниками и тем больше может быть и отношение расстояния между проводниками к толщине самих проводников без того, чтобы ухудшить коэфициент отражения.

Отражение электромагнитной волны происходит вследствие того, что волна наводит быстропеременные токи в проводниках. Чем длиннее волна и, следовательно, ниже частота наведенных токов, тем меньше потери в проводниках при отражении. Часто нет необходимости применять для отражения сетку. Достаточно, если зеркало обладает электропроводностью в одном направлении — в направлении действия электрических сил. В перпендикулярном направлении, где действуют магнитные силы, электропроводность не нужна. Зеркала для метровых волн обычно выполняются уже не из сетки, а из набора тонких линейных проводников.

Произошло еще качественное изменение при переходе от сантиметровых волн к метровым. И терминология в этой области уже применяется иная. Набор токонесущих проводников, направляющих электромагнитную волну, уже чаще называют не зеркалом, а системой вибраторов. Изменяя длину каждого вибратора, можно влиять на циркулирующий в нем ток. В оптике световых и сантиметровых волн, чтобы придать требуемое направление электромагнитному лучу, обычно видоизменяют кривизну поверхности зеркала. Для метровых волн удобно менять не кривизну поверхности, по которой расположены вибраторы, а изменять настройку отдельных вибраторов. Иногда луч направляют перпендикулярно поверхности, по которой расположены вибраторы, а иногда электромагнитный луч направляется вдоль этой поверхности. Действительно, здесь уже не осталось ничего общего с зеркалами для лучей видимого света.

Для волн длиною в десятки метров направленные антенны составляются из проволок диаметром в несколько миллиметров, отстоящих одна от другой на несколько метров. Световые лучи проходят через такую конструкцию, теряя лишь тысячные доли своей интенсивности.

Для световых лучей эта конструкция совершенно прозрачна. А радиоволны можно отразить на 99%. Так отразились бы световые волны от гладкой полированной поверхности.

РЕЗКИЙ ПЕРЕЛОМ

Когда длина электромагнитной волны становится больше размеров передающей и воспринимающей цепей, то излучение электромагнитной энергии уже не имеет места. Передача электромагнитной энергии происходит только индукцией. Расстояние между передающей и воспринимающей цепями должно быть не больше размеров самих этих поверхностей. В пространстве вблизи токонесущих проводников не образуется уже свободных электромагнитных волн.

Передача энергии электромагнитной индукцией происходит с меньшими потерями (при данной затрате меди), если применять не прямолинейные проводники, а свернуть их в спирали.

Снова накопление количественных изменений привело к изменению качества.

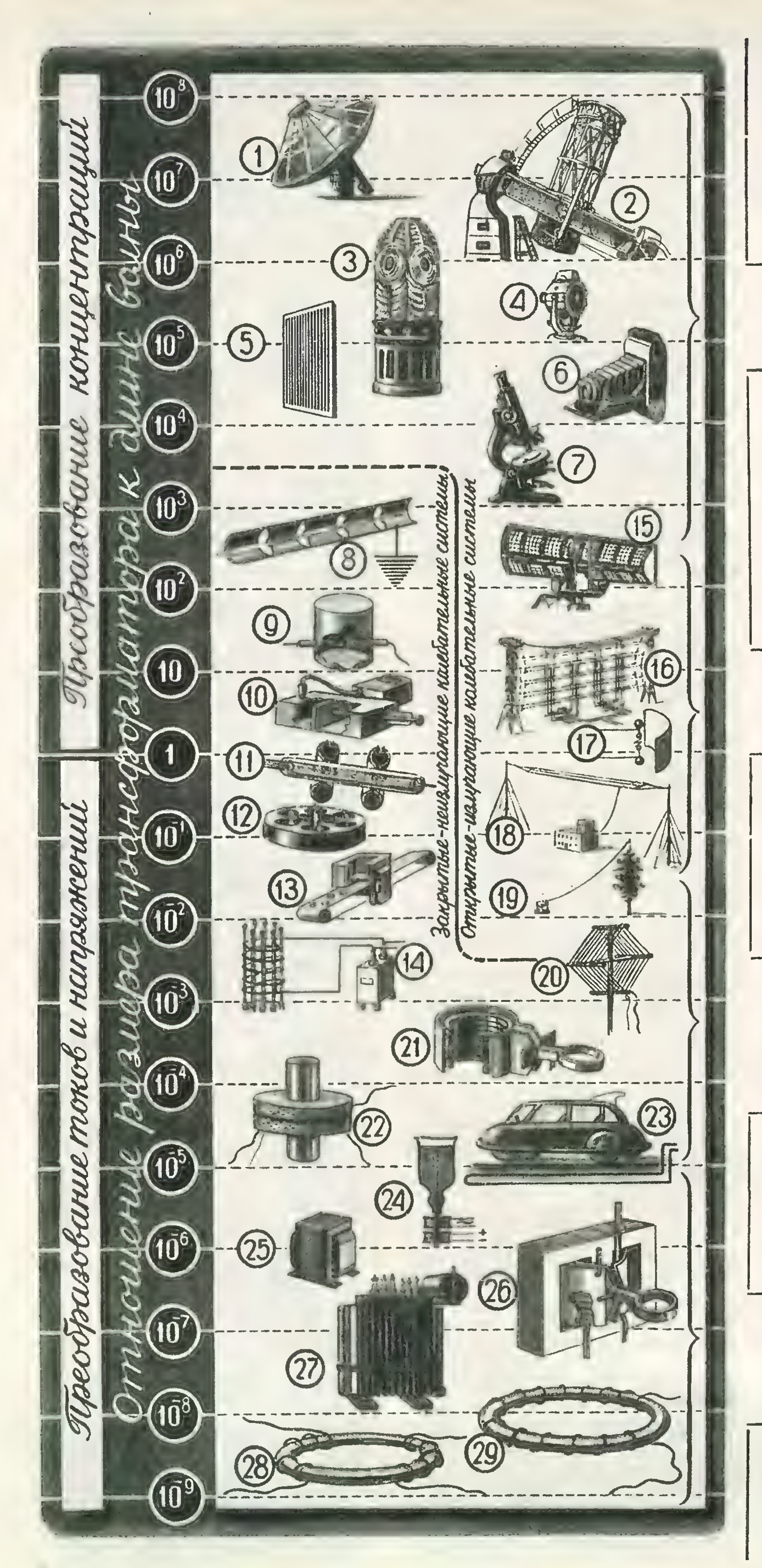
В передаче энергии между двумя спиралями участвует только магнитный поток. Электрические же силы в этой конструкции энергии не передают.

Катушечный трансформатор можно сравнить с рычагом. Его первичная и вторичная обмотки — это плечи рычага.

Отношение витков обмоток — это отношение плеч.

Но само число витков в обмотках зависит еще от частоты тока, от длины электромагнитной волны. При высоких радиочастотах обмотки трансформаторов состоят из немногих витков. При звуковых частотах приходится делать трансформаторы с катушками, состоящими из многих тысяч или даже десятков тысяч витков.

При каждом изменении отноше-



1. Солнечный котел с собирательным зеркалом, имеющим поперечник 20 м. 2. Отражательный телескоп; диаметр зеркала 5 м. 3. Ступенчатая составная призматическая линза фонаря для маяка. 4. Прожектор; диаметр зеркала 0,5 м. 5. Дифракционная решетка. 6. Фотоаппарат. 7. Объектив микроскопа. 8. Линейный импульсный ускоритель электронов на напряжение в миллиард вольт. 9. Контур высокой добротности (эхо-камера) для сантиметровых волн.

ЛУЧЕВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, ОТРАЖАТЕЛИ И ПРЕЛОМИТЕЛИ

10. Волномер для сантиметровых волн в виде полого резонатора. 11. Клистрон. 12. Анодный блок многорезонаторного магнетрона. 13. Полый колебательный контур для нагрева изоляторов и полупроводников. 14. Анодный контур передатчика средневолнового диапазона. 15. Остронаправленная приемно-передающая антенна радиолокационной станции. 16. Направленная антенна коротковолновой связи. 17. Вибраторы-излучатели 18. Антенна длинноволновой широковещательной радиостанции. 19. Первая

КОНТУРЫ С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЕМКОСТЬЮ И ИНДУКТИВНОСТЬЮ

антенна А. С. Попова. 20. Рамочная антенна супергетеродинного радиоприемника. 21. Воздушный трансформатор с нагревательным индуктором для поверхностной закалки. 22. Катушки с ферромагнитным сердечником для радиоприемника. 23. Передача энергии электромагнитной индукцией от подземной бесконтактной

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ КОНТУРЫ С РАЗДЕЛЕННЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ И МАГНИТНЫМИ ПОЛЯМИ

сети приемному витку на вечемобиле. 24. Ультразвуковой магнитострикционный вибратор — прибор для приготовления эмульсий. 25. Трансформатор для токов звуковой частоты. 26. Трансформатор с сердечником из листовой стали на частоту 2 000 герц

АПЕРИОДИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗАПАС ЭНЕРГИИ МЕНЬШЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЗА ПЕРИОД

для индукционного нагрева. 27. Трехфазный трансформатор на 50 герц. 28. Кольцо Фарадея (открытие электромагнитной индукции). 29. Кольцо Столетова (определение магнитной проницаемости).

ния размеров трансформатора к длине волны $\left(\frac{l}{\lambda}\right)$ (обозначим его условно буквой β), происходит изменение конструктивных форм трансформаторов электромагнитной энергии. Но в области, в которой это отношение близко к единице (немного больших и немного меньших), переход одной конструкции к другой наиболее резкий, наиболее разительный. Объектив телескопа может быть в тысячи раз больше объектива микроскопа. Во столько же раз, следовательно, разнится у этих приборов отношение их размеров к длине волны. Для телескопа оно может быть больше 10^6, а для микроскопа меньше 10^3. Но принципиальной разницы в конструкциях объективов телескопа и микроскопа нет. Дело только в абсолютных размерах.

Когда же совершается переход от трансформатора с отношением $\beta = 10$ к трансформатору с отношением $\beta = 10^{-1}$ (соотношение меняется всего в сто раз, то-есть меньше, нежели при переходе от телескопа к микроскопу), то разница в конструкциях разительная.

Когда β больше единицы, то происходит трансформация лучей, меняются концентрации, а когда β меньше единицы, то меняются при помощи трансформатора соотношения между токами и напряжениями.

Катушечные трансформаторы захватывают область от $\beta = 10^{-1}$ до $\beta = 10^{-9}$.

При высоких частотах и больших (относительно) количествах меди в трансформаторе выгодно замыкать магнитный поток по воздуху. Введение стального сердечника в подобный трансформатор только ухудшает его к. п. д.

При дальнейшем снижении величины трансформируемой мощности и частоты тока отношение размера трансформатора к длине волны становится меньше десятитысячной. При еще меньших соотношениях β выгодно становится замыкать переменный магнитный поток через расслоенный стальной сердечник. И, наконец, при самых малых значениях β можно применять массивные нерасслоенные стальные сердечники.

Так, шаг за шагом, от одного конструктивного изменения к другому пройден путь от оптических приборов — отражателей и преломителей — к катушечным трансформаторам.

От самого верха таблицы мы спустились в самый ее низ. Таблица трансформаторов, быть может, несколько напоминает хронологические таблицы (вроде развития жизни на земле по эпохам). Но спуск сверху вниз нашей таблицы трансформаторов — это не поход в глубь веков, а переход от катушечных конструкций к оптическим, это не ступени исторического эволюционного процесса. Многие оптические системы были созданы значительно раньше катушечных. А промежуточная область между оптикой и катушками — колебательные контуры в виде пустых банок, каналы для энергии в виде труб-волноводов, многорезонаторные генераторы, полигональные индукторы — это все разработки последних одного-двух десятилетий.

Такая классификация позволяет плодотворно связать различные области техники. Плавная постепенная деформация конструктивных особенностей позволяет перейти из одной области в другую. Отчетливо видно, что в данной области существенно, а что является неважным, второстепенным.

ЕЩЕ О РАЗЛИЧИИ И СХОДСТВЕ

В разных частях спектра электромагнитных колебаний установились свои общие понятия, свои методы расчета, своя терминология.

Оптики толкуют о показателях преломления, о зеркалах, линзах, призмах, фокусных расстояниях.

Учение о теплоте начинается с понятий о температуре, теплоемкости, теплопроводности.

В электроэнергетике основные понятия — это заряды, токи, напряжения, активные и реактивные сопротивления. Инженеры, которые работают с токами низкой частоты (50 герц), редко вспоминают об их волновой природе. Им всегда приходится иметь дело с очень малым, очень коротким отрезком электромагнитной волны.

«Высокочастотники» же, которые проектируют и строят конструкции трансформаторов бо́льших размеров, нежели длины волн, имеют дело с тесно переплетенными электрическими и магнитными полями. Они не могут рассматривать порознь магнитную и электрическую составляющую, для них основное понятие — плотность энергетического потока. А токи и напряжения подчас и вовсе не измерить.

И для измерения количеств энергии, ее напряженности, концентрации в разных областях имеются свои единицы. Электрики пользуются ваттами, теплотехники — калориями; в светотехнике в ходу люмены, люксы, стильбы.

В прежние годы существовал разрыв, пропасть между оптикой и электроэнергетикой.

Не так давно началось освоение области сантиметровых волн. Эту область изучают, пользуясь представлениями из разных смежных областей. Частично здесь принята терминология, обычная для электротехники самых низких частот. Применяются здесь понятия, связанные с теплом и оптикой. Наконец, для явлений из области сантиметровых волн возник ряд совершенно новых терминов.

Если бы не было современного широкого развития области сантиметровых волн, то, быть может, и не стоило бы рисовать нашу объединенную таблицу трансформаторов. Можно было бы оставить геометрическую оптику с ее бесконечно тонкими световыми лучами саму по себе, а катушечную электротехнику саму по себе. Эти две области мало чем поучительны одна для другой.

Но в области сантиметровых волн тесно переплетается оптика с «низкочастотной электротехникой». Свыше 50 лет тому назад проф. П. Н. Лебедев впервые изучал в Москве сантиметровые и миллиметровые волны. Техническое освоение области сантиметровых волн практически началось лишь в годы Великой Отечественной войны. Ныне эта область электромагнитного спектра имеет огромную научную и техническую значимость. Вся радиолокация основана на волнах этого диапазона. Эти волны важны в ядерной технике, для промышленного нагрева, для еще многих других важных применений.

Многие явления из этой области заставляют по-новому пересмотреть старые привычные понятия из оптики и электроэнергетики.

Существует множество практических конструкций трансформаторов, которые «головой» своей лежат в одной области, а «ногами» залезли в другую. При помощи петли связи передают энергию в волновод. Петля явно принадлежит к семейству «катушечных» конструкций, а волновод — система с распределенными постоянными. Волновод этот, в свою очередь, сопрягается с зеркалом-излучателем, которое относится уже всецело к оптике.

Мы смогли дать на нашей таблице лишь ничтожную часть существующих устройств и аппаратов. Возникают все новые и новые, важные и значительные применения электромагнитной энергии разных частот. Советские ученые и инженеры непрестанно работают над созданием новых конструкций трансформаторов электромагнитной энергии.

В НЕСКОЛЬКО СТРОК

❖ Ученые западно-сибирского филиала Академии наук СССР вместе с работниками Томского электромеханического завода разработали новую конструкцию пневматического отбойного молотка. Изменив ход поршня, диаметр и внеся в конструкцию молотка другие изменения, они добились значительного уменьшения отдачи молотка. В результате резко повысилась производительность труда, а утомляемость рабочего снизилась. Кроме того, в новой конструкции удалось расход сжатого воздуха сократить до 35%. Испытания нового пневматического отбойного молотка дали очень хорошие результаты.

❖ Обычно после определенного пробега трамвайные поезда становятся на ремонт.

Отремонтированный вагон проходит предварительную обкатку на линии, где выявляются дефекты ремонта — перегрев букс, вибрирование полускатов и другие неполадки. Для устранения обнаруженных неполадок вновь приходится поднимать вагон, производить смену деталей, ставить вагон обратно на оси и отправлять опять на обкатку.

Инженеры Ленинградского завода № 2 Трамвайно-троллейбусного управления сконструировали специальный стенд для сборки и обкатки узлов ходовой части. Это значительно улучшает качество работ, сокращает время для выявления и устранения дефектов при сборке и снижает расход электроэнергии, затрачиваемой на многократную обкатку.

❖ В Ленинградском отделении «Гипростанок» разработан эскизный проект гидропескоструйной установки. Очистка отливок производится при помощи струи воды, смешанной с песком. Эта установка в 6—8 раз ускоряет процесс очистки и значительно сокращает затраты на перевозку формовочной земли, так как до 70% ее возвращается в литейный цех.

МОТОР НА РЕЛЬСАХ

Инженер А. ПЕСЕНКО
(г. Ростов-на-Дону)

Рис. С. ВЕЦРУМБ

В наступающих вечерних сумерках, далеко освещая пространство мощным светом прожекторов, стремительно летит по сверкающим ниткам рельсов красивый поезд с обтекаемым паровозом. Впрочем, паровоз ли это? В этом локомотиве нет ни парового котла, ни сухопарника, ни цилиндров, ни даже трубы, из которой за паровозом тянется длинный шлейф дыма. Машинист находится в передней кабине, ему не приходится выглядывать сбоку, чтобы увидеть железнодорожное полотно впереди, ничто не заслоняет ему поле зрения. Может быть, это электропоезд? Но дорога не электрифицирована: над ней нет подвешенного провода, по которому можно было бы подать странному поезду ток. А поезд летит и летит вперед. Стучат на стыках рельсов колеса, мелькают мимо окон столбы, разъезды, колхозные села и города.

— Дизельный поезд, — восхищенно говорит тракторист своему помощнику, когда серебряная стрела стремительно проносится мимо их поля. — Две тысячи лошадиных сил в его цилиндрах! Махина! Не уступает таким паровозам, как «Л» и «ФД»...

Это тепловоз «ТЭ-2», один из представителей большой семьи советских тепловозов — машин, родиной которых является Россия; еще в начале нашего века профессор В. И. Гриневецкий разработал их первые конструкции, которые легли в основу создания мощных тепловозов во всем мире. Тепловоз «ТЭ-2» в то же время можно назвать родственником электровозов. Установленные в нем мощные дизельмоторы приводят в движение генераторы, вырабатывающие электрический ток, который и подается на электромоторы, вращающие ведущие оси. Изменение электрического тока изменяет число оборотов электромоторов, а следовательно, и скорость тепловоза; изменение направления тока в обмотках моторов изменяет направление движения поезда.

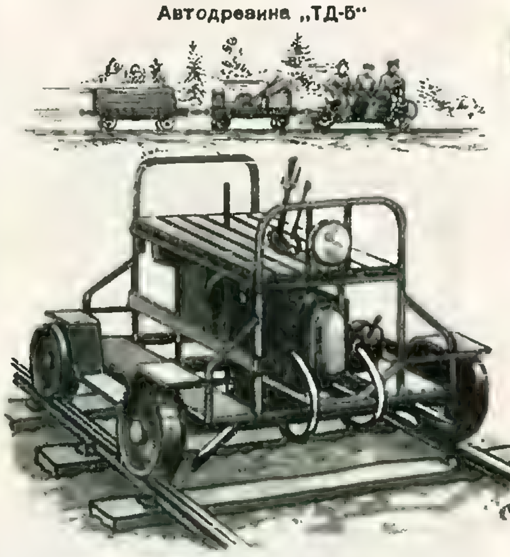
Автодрезина „ИД-1"

У тепловозов, мотовозов и автодрезин, точнее у двигателей внутреннего сгорания, поставленных на рельсы, есть целый ряд преимуществ перед паровозами. Особенно ярко проявляются эти преимущества в условиях новых строек, на еще «необжитых» местах, куда нелегко доставлять большие количества топлива и воды. А ведь целый ряд наших великих строительств ведется в пустынях и полупустынях, где воды нет совсем.

Коэфициент полезного действия тепловоза достигает 28% — то-есть он в четыре раза выше, чем у паровоза. Дальность пробега тепловоза без заправки топливом и водой значительно больше, чем у паровоза. Еще бы! Ведь тепловоз тратит всего 1,2 килограмма воды на 10 тысяч тонно-километров, в то время как паровоз расходует для той же цели более 2 тысяч килограммов ее.

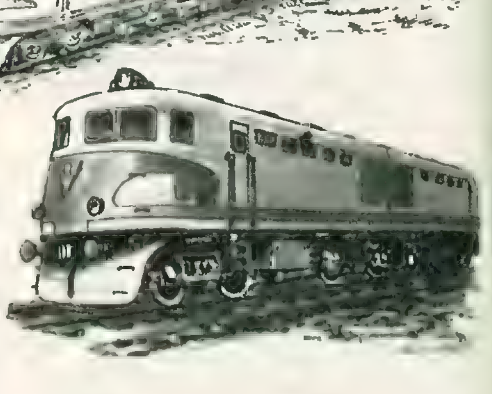
Тепловозы экономичнее в эксплуатации, дешевле стоит их ремонт. Все эти и многие другие преимущества открыли перед двигателем внутреннего сгорания, уже давно

Автодрезина „ТД-5"



ставшим основным двигателем воздушного и безрельсового транспорта и мощно вторгшимся в морской и речной транспорт, широкий путь на рельсы. Уже сейчас в железнодорожном транспорте работают двигатели внутреннего сгорания самых различных типов, размеров и мощностей.

Вот перед вами автодрезина «ИД-1» с одноцилиндровым двухтактным мотором мотоциклетного типа мощностью в 4,5 л. с. На ней свободно помещаются четыре человека; с таким грузом она развивает скорость до 45—50 км в час. Используется она чаще всего для перевозки путевых рабочих к месту работы. Там автодрезину-малютку, весящую всего 180 кг, можно снять с рельсов усилиями двух человек за 25—30 секунд и за такое же время поставить на место. Для изменения направления движения автодрезину не надо поворачивать — реверс осуществляется простым перемещением рычага; малютка одинаково хорошо едет в обе стороны.



Тепловоз „ТЭ-2"

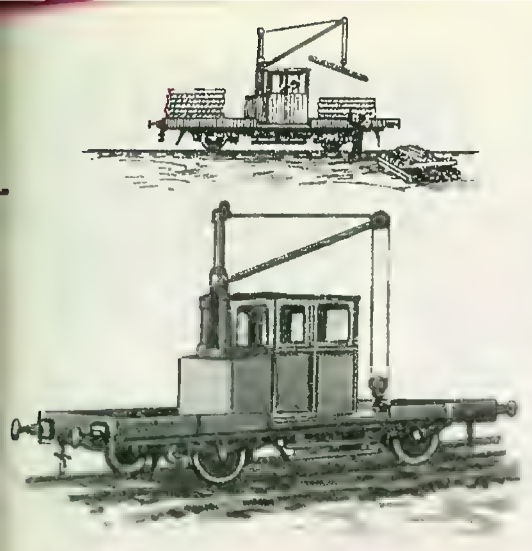


Автодрезина „$У^а$"

Вот более мощная автодрезина «ТД-5», тоже с мотоциклетным мотором, но уже мощностью в 22 л. с. Она может перевозить шесть человек рабочих и тянуть еще два специальных вагончика с инструментом общей грузоподъемностью до тонны. Весит она 320 кг. Четыре человека могут свободно снять ее с рельсов и поставить обратно. Применяется она для тех же целей, что и автодрезина «ИД-1».

А вот несъемная автодрезина «$У^а$», приводимая в движение автомобильным мотором «М-1» мощностью в 50 л. с. В ее кабине свободно помещаются 10 человек — целая бригада ремонтных рабочих, да еще на специальном прицепе она тянет за собой до 5 тонн груза. Без прицепа она развивает скорость до 60 км в час.

Еще более мощный автомобильный мотор «ГАЗ-51» установлен на автомотрисе «АС-1». Это красивый, полуобтекаемой формы вагончик,

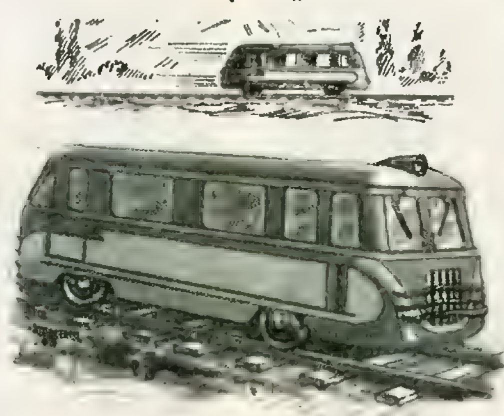

Мотодрезина „АГМ^{У}“

вмещающий 24 человека. Применяется эта автомотриса для служебных выездов и перевозки рабочих. Она развивает рекордную для машин такого типа скорость — 80 км в час. Для безопасности движения на таких скоростях она оборудована пневматическими тормозами. Кинематическая схема ее довольно проста: мотор — муфта сцепления — коробка перемены передач — цепная муфта — реверс — карданный вал и осевой редуктор. Оси автомотрисы установлены на роликовых подшипниках. Конструктивный вес ее — 9 тысяч кг, расход топлива — 23 литра на 100 км пути.

На грузовой мотодрезине «АГМ^{У}» приводимой в движение автомобильным мотором «ЗИС-120» мощностью в 90 л. с., установлен подъемный кран грузоподъемностью до 1 тонны, работающий от этого же мотора. Эта мотодрезина широко применяется для перевозки рельсов, шпал, инструмента и т. д. Все эти грузы могут размещаться не только на платформе мотодрезины, но и на обычной двухосной платформе, прицепляемой к ней.

Таким же мотором «ЗИС-120» оборудован мотовоз «М $\frac{К}{2}$ 15», применяемый для обслуживания подъездных железнодорожных путей заводов, элеваторов, карьеров и т. д. Он может передвигать 7—10 двухосных груженых вагонов. Чтобы избежать буксования колес, этот мотовоз общим весом в 11 200 кг дополнительно загружают балластом до веса в 15 тысяч кг. Все четыре колеса этого мотовоза оборудованы пневматическими и механическими тормозами; он имеет ударные и сцепные приспособления, так же как настоящий паровоз. Но по сравнению с паровозом у него есть целый ряд преимуществ.

Автомотриса „АС-1“

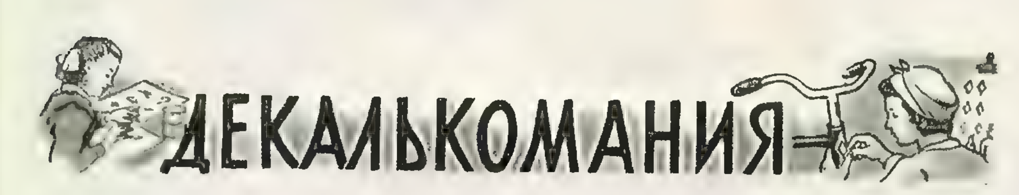


Главное из них — малая нагрузка на рельсы, благодаря чему он может работать на слабых временных путях, которые обыкновенно сооружаются на строительствах. Кроме того, у мотовоза малая жесткая база, которая позволяет ему вписываться в кривые с небольшим радиусом, что также часто бывает на заводских и временных железнодорожных путях.

Важны и другие преимущества — большая подвижность, отсутствие расхода топлива во время стоянок и т. д.

Все эти и многие другие типы автодрезин и мотовозов можно будет увидеть на строительных площадках Куйбышевской и Сталинградской ГЭС, под Каховкой и у Перекопа — на трассе Южно-Украинского и Северо-Крымского каналов — и на железнодорожных путях, обслуживающих строительство Главного Туркменского канала. Они полноправно входят и занимают далеко не последнее место в арсенале того мирного оружия, с которым советский человек идет на штурм природы.

Однако у двигателей внутреннего сгорания есть один существенный недостаток: они работают на жидких топливах, стоимость которых сравнительно высока. Советскими учеными и инженерами найден полноценный заменитель бензина — сжиженный газ. Он не только заменяет, но и имеет по сравнению с бензином целый ряд преимуществ. Высокие антидетонационные качества сжиженного газа обеспечивают хорошую, «мягкую» работу моторов с высокой степенью сжатия и большим числом оборотов. Полнота сгорания сжиженного газа создает идеальные санитарно-гигиенические условия для обслуживающего персонала. Моторы, работающие на сжиженном газе, изнашиваются значительно меньше, чем при работе на бензине. В то же время стоимость сжиженного газа, резервы сырья для производства которого в нашей стране неисчерпаемы, в 4—5 раз ниже стоимости бензина. Будущее мотора на рельсах безусловно связано с применением сжиженного газа как лучшего, дешевого и удобного топлива.



ДЕКАЛЬКОМАНИЯ

Хорошо известные каждому школьнику переводные картинки — это и есть то, что называется трудным словом — декалькомания. Однако листы с пестрыми рисунками, которыми можно украсить тетрадь или книгу, служат не только для забавы. Декалькомания широко применяется в автостроении, в авиастроении, в керамической промышленности и в ряде других областей техники. В машиностроении при помощи декалькомании на отдельные части машины наносятся надписи с указаниями и инструкциями; в фарфорово-фаянсовом производстве декалькомания служит для раскраски посуды; марки завода, выполненные при помощи декалькомании, мы можем видеть на самых разнообразных предметах: и на отвертке, и на теннисной ракетке, и на несгораемом шкафу.

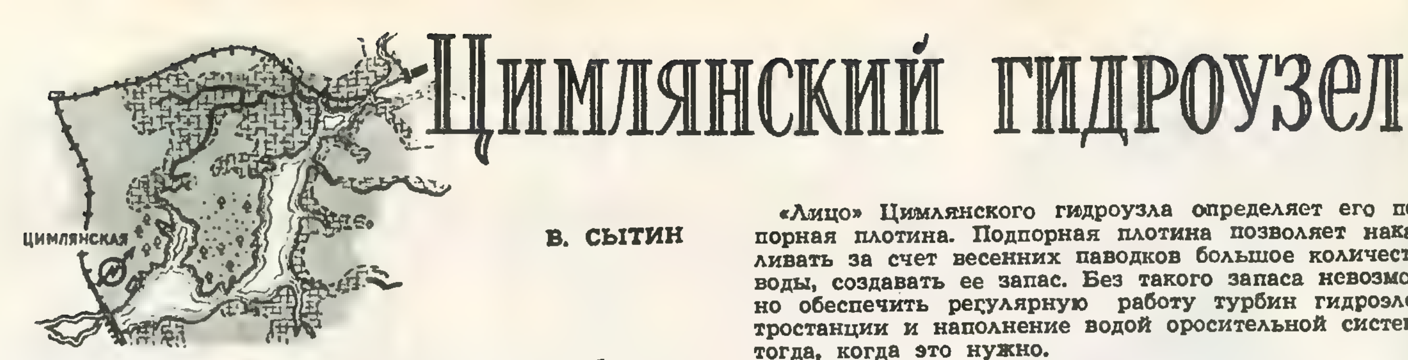
Сущность декалькомании в том, что на лист бумаги, покрытый тонким слоем (пленкой) клеящего вещества (обычно декстрин с примесями) хромолитографическим способом, путем многоцветной печати, наносится цветной перевернутый рисунок. Если этот лист бумаги смочить водой и той стороной, на которой расположена пленка с рисунком, наложить на поверхность какого-нибудь предмета, а затем осторожно удалить бумагу, то рисунок остается на поверхности предмета. Перед переводом рисунка или надписи на металлический предмет поверхность этого предмета сначала тщательно очищается от грязи и масла. Переведенный рисунок промывается водой, просушивается и покрывается из пульверизатора слоем лака, предохраняющего его в дальнейшем от повреждений.

Несколько сложнее осуществляется перевод рисунка на керамические изделия — тарелки, кувшины, чашки, вазы. Как известно, фаянсовое и фарфоровое изделие всегда покрывают глазурью. Глазурь — это тонкий слой стекла, которое при высокой температуре печи сплавляется с массой фарфора и придает ей непроницаемость, твердость, гладкую поверхность, блеск и красивый внешний вид. На фарфор рисунок переводится или до покрытия глазурью, после чего изделие обжигается, или прямо на глазурь, но опять-таки до обжига. Во время обжига при температуре 700—900° происходит закрепление рисунка, соединение его красок с глазурью. Краски при этом должны быть не боящимися высокой температуры, не меняющими от ее действия своего цвета.

Заменяя дорогую ручную разрисовку посуды, декалькомания является самым дешевым и простым способом нанесения надписей или выполнения художественных рисунков на изделиях.

В нашей стране применение декалькомании для промышленных целей было начато еще в 90-х годах прошлого столетия. С этого времени русские мастера беспрерывно продолжают работать над ее совершенствованием и развитием.

Инженер Т. Введенский



Цимлянский гидроузел

В. СЫТИН

Творческий труд советского народа преобразует природу нашей родины, ставит стихийные силы природы на службу социалистического народного хозяйства. Ни в одной капиталистической стране даже мечтать не могут о таких работах по преобразованию природы, которые осуществляются у нас. Велики успехи советского народа и в области овладения силой рек.

Советские люди построили немало замечательных гидротехнических сооружений. Еще в годы первой сталинской пятилетки был перегорожен плотиной полноводный Волхов и его энергия поставлена на службу промышленности города Ленина. Вскоре после этого был обуздан Днепр, и его бурные воды стали вращать турбины генераторов крупнейшей в Европе гидроэлектростанции — Днепрогэса имени Ленина. Затем были воздвигнуты и построены ГЭС в верховьях Волги — Угличская и Щербаковская, на реке Кубани около станицы Невинномысская и на многих среднеазиатских и закавказских реках. На картах появились синие линии и голубые пятна: новые полноводные искусственные реки-каналы, новые огромные озера-водохранилища.

Все эти гидротехнические сооружения расширили энергетическую базу промышленности и сельского хозяйства нашей родины, удлинили сеть водных путей сообщения, помогли освоить сотни тысяч гектаров ранее мертвых земель — пустынь и полупустынь.

Ныне по сталинскому плану создаются новые грандиозные гидроузлы на Волге, около Куйбышева и Сталинграда, в низовьях Аму-Дарьи, на Днепре у Каховки и на Дону в районе станицы Цимлянской. Они будут вырабатывать огромное количество дешевой электроэнергии и позволят оросить и обводнить обширные пространства — площадь земли около 300 тысяч квадратных километров!

Первой из числа новых великих строек будет завершена сталинская стройка на Дону. Уже в будущем году начнет действовать судоходный канал, который соединит Волгу и Дон, и вступит в строй Цимлянский гидроузел. На всех участках этой грандиозной стройки круглые сутки кипит работа. И уже сейчас весомы и зримы ее результаты.

«Лицо» Цимлянского гидроузла определяет его подпорная плотина. Подпорная плотина позволяет накапливать за счет весенних паводков большое количество воды, создавать ее запас. Без такого запаса невозможно обеспечить регулярную работу турбин гидроэлектростанции и наполнение водой оросительной системы тогда, когда это нужно.

Подпорные плотины, составляющие основу крупнейших гидроузлов, обычно имеют сравнительно небольшую длину — от нескольких сот метров до одного-двух километров — и построены из бетона и железобетона. Подпорная плотина Цимлянского гидроузла значительно отличается от всех других сооружений такого типа.

В районе станицы Цимлянской на правом берегу Дона чередой идут пологие возвышенности, а на левом раскинулись заливные луга — займища, и далее полосой в несколько километров лежит так называемая надлуговая терраса. Она очень не намного выше, чем заливаемое в половодье займище.

Поэтому, для того чтобы создать большую чашу для водохранилища, здесь необходимо построить не только высокую, но и очень длинную плотину.

Советские гидротехники смело пошли на то, чтобы увеличить длину подпорной плотины Цимлянского гидроузла до тринадцати с половиной километров! А для того чтобы не расходовать на это гигантское сооружение огромное количество бетона, было принято решение: тело плотины, которое проходит по заливному лугу и надлуговой террасе, сделать из грунта. Лишь та часть ее, длиной в 500 метров, через которую будут сбрасываться излишки воды, основание ГЭС, шлюзовая система и головное водозаборное сооружение магистрального канала оросительной системы делаются из бетона.

Подпорная плотина Цимлянского гидроузла имеет и еще одну особенность: она очень широка и поэтому будет служить мостовым переходом через Дон. По ней пройдет магистральный железнодорожный путь и шоссе.

После окончания строительства плотины выше ее, в широкой долине Дона, образуется за счет вешних вод гигантское проточное озеро-море. Оно будет иметь в длину около 200 километров и во многих местах ширину свыше 20 километров! Это озеро будет вмещать 12 миллиардов 600 миллионов кубических метров воды. Если бы всю эту массу воды распределить, например, по судоходному каналу шириной в десять и глубиной в два с половиной метра, то ими можно было бы опоясать земной шар по экватору более двенадцати раз!

Цимлянское, или Донское, море послужит резервуаром для мощной оросительной системы. Кроме того, из этого водохранилища будет подаваться вода в Волго-Донской судоходный канал.

Оросительная система, сооружаемая на базе донских вод, потребует огромного количества воды — миллионы кубометров в год. Через головное водозаборное сооружение магистрального канала будет проходить примерно около 250 кубометров в секунду, то-есть четыре пятых того количества воды, которое несет Дон в Азовское море в осенне-зимние месяцы!

Земснаряд производит выемку грунта в карьере для намыва земляной плотины Цимлянского гидроузла.



...Если встать на высоком берегу могучей степной реки, над тем местом, где сооружается плотина, и посмотреть на юг, то взору откроются беспредельные просторы. Однако местность здесь не является абсолютно плоской равниной. На горизонте мы увидим пологие холмы. Это возвышенности водораздела между Доном и его левобережным притоком, чахлой речкой Сал.

Перед проектировщиками встал вопрос: как преодолеть эти возвышенности и вывести по магистральному каналу воды Дона в глубь задонских степей?

Советские инженеры приняли оригинальное и смелое решение: пропустить магистральный канал под холмами водораздельной возвышенности по тоннелю.

Сооружение такого тоннеля позволит сэкономить большое количество электроэнергии, которую нужно было бы расходовать на приведение в действие мощных насосов, перекачивающих воды через возвышенности.

На всех оросительных и обводнительных каналах сооружаются 140 насосных станций, для того чтобы обеспечить подачу воды в восточные районы Ростовской области, вверх по течению реки Сал, и в полевые оросительные каналы. Эти станции будут работать на электроэнергии, вырабатываемой ГЭС Цимлянского гидроузла. Энергия этой ГЭС будет использоваться также для широкой электрификации сельского хозяйства и, в частности, для электропахоты.

Что же даст народному хозяйству гигантская оросительная система Цимлянского гидроузла?

Степные просторы левобережья Дона в его нижнем течении вплотную примыкают к сухим степям и полупустыням северо-западного Прикаспия. Это соседство очень неблагоприятно отражается на климате придонских районов. Сухой и горячий воздух притекает сюда из степей и полупустынь, иссушает почву и нередко снижает урожай на полях и губит травы на пастбищах.

Полезащитные лесные полосы, пруды и водоемы, построенные колхозами и совхозами, использование засухоустойчивых сортов культурных растений, хорошая обработка почвы значительно повысили в последние годы уровень урожаев в степях левобережья Дона. И все же, несмотря на это, устойчивости урожаев здесь добиться не удалось, а дальнейшему развитию животноводства мешает недостаток кормов.

Оросительная система Цимлянского гидроузла позволит в Ростовской области оросить 600 тысяч гектаров и обводнить миллион гектаров. Благодаря этому на плодородных степных почвах можно будет получать высокие — до 40 центнеров с гектара — и устойчивые урожаи пшеницы. Только в Ростовской области орошаемые земли дополнительно дадут стране миллионы и миллионы пудов высокосортной пшеницы. Кроме того, донская вода позволит развить в этом крае хлопководство, садоводство, овощеводство и виноградарство.

Огромнейший народнохозяйственный эффект даст также обводнение степей. Пастбища, получив воду, не будут выгорать, и поэтому намного возрастет кормовая база животноводства. Подсчеты показывают, что уже в ближайшие годы после завершения великой сталинской стройки на Дону животноводческие фермы колхозов и совхозы смогут давать в три раза больше мяса, молока, масла, шерсти, чем в настоящее время.

Кроме того, орошение и обводнение левобережья Дона позволят более быстро и на бóльших площадях вырастить лесные полосы и даже создать обширные дубравы промышленного значения. А это, в свою очередь, скажется на климате районов, охватываемых оросительной системой Цимлянского гидроузла. Климат здесь станет более ровным, мягким и влажным.

Строительство Волго-Донского судоходного канала и Цимлянского гидроузла начато и будет закончено раньше других строек коммунизма. Уже в будущем году, после того как весенний паводок наполнит чашу Цимлянского водохранилища, в эксплуатацию войдет судоходная трасса Волго-Дон, начнет работать Цимлянская ГЭС и оросительная система.

В невиданно короткий срок осуществляется строительство на Дону! Это обусловлено тем, что здесь применяется новая, могучая техника, позволившая достичь высокого уровня механизации.

Все основные строительные работы здесь механизированы на 90, а земляные — на 97 процентов.

Стук кайлы и звон лопаты почти не слышны на строительных площадках. Эти инструменты, которыми испокон веков сооружали плотины и каналы и делали выемки котлованов под фундаменты зданий, используются сейчас как подсобный инвентарь. Всю же основную работу на великой стройке делают машины...

Грандиозное, незабываемое впечатление оставляет строительная площадка водосливной плотины... Мы видим огромную, похожую на мост, металлическую ферму — каркас водосливной плотины. Поверху фермы проложен железнодорожный путь, и по нему подвозится бетон для тела плотины. Портальные краны и специальные элеваторы опускают тысячи тонн бетона вниз, укладывают в нужном месте. После этого бетон уплотняют электровибраторы.

...Круглые сутки кипит работа на Дону, около станицы Цимлянской. Тысячи электрических солнц сияют здесь. И в самую глухую и длинную зимнюю ночь светло на строительных площадках, как днем в июне.

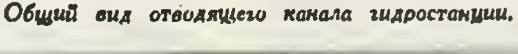
Советские люди, вооруженные самой лучшей техникой в мире, завершают на Дону одну из великих сталинских строек коммунизма, которая навсегда уничтожит губительную засуху, обеспечит дальнейший рост социалистического сельского хозяйства. Это является ярчайшим свидетельством могущества советского социалистического государства.

Товарищ Сталин учит: «...наш строй, советский строй, дает нам такие возможности быстрого продвижения вперед, о которых не может мечтать ни одна буржуазная страна» [1].

Вперед и только вперед, к коммунизму, идет советский народ под руководством коммунистической партии, нашего правительства и великого вождя товарища Сталина!

---

[1] «Вопросы ленинизма», стр. 325, изд. 11-е.



Общий вид отводящего канала гидростанции.



ГЭС НА РАВНИННОЙ РЕКЕ

Инженер М. САРКИСОВ

Рис. А. КАТКОВСКОГО

Посмотрите на карту нашей необъятной родины. Вся она испещрена бесчисленным количеством извилистых линий рек. Но на ней обозначены только большие реки, протяженность которых составляет сотни километров. А кроме больших, есть еще десятки тысяч малых рек длиной до 100 километров. И в каждом погонном метре текущей реки скрыта могучая сила, или, как принято говорить, гидроэнергия.

По запасам гидроэнергии наша страна занимает первое место в мире, превышая в 3,5 раза запасы США и в 5 раз запасы Канады.

Издревле русские люди понимали важность использования энергии рек для совершения полезной работы. Известны знаменитые промышленные гидросиловые установки, созданные еще в XVIII веке на алтайских заводах великим «водяным мастером» Козьмой Дмитриевичем Фроловым. Сохранилась по наше время и построенная им огромная Змеиногорская плотина.

В дореволюционное время выдающиеся русские инженеры И. Г. Александров, Г. О. Графтио, Г. М. Кржижановский и многие другие не раз выдвигали проекты строительства мощных гидроэлектростанций на Днепре, Свири, Волхове, Волге и других крупнейших реках. Но царское правительство оставалось глухим и равнодушным к их голосу. Огромные гидроэнергетические богатства страны оставались лежать втуне вплоть до Великой Октябрьской социалистической революции.

Развитие гидроэнергетики в нашей стране началось только в годы советской власти. Сразу же после великого октябрьского штурма Ленин и Сталин указали на важнейшее значение использования энергии «белого угля» для осуществления электрификации всей страны — создания материально-технической базы коммунистического общества.

И это, конечно, не случайно. Гидроэлектростанции (ГЭС) обладают многими преимуществами в сравнении с тепловыми электростанциями, работающими на мазуте, угле, торфе, сланцах, дровах и других видах топлива.

Гидроэлектростанции не расходуют никакого топлива. А использование топлива связано с его трудоемкой добычей, погрузкой, перевозкой по железной дороге или водным путям, разгрузкой, подготовкой для сжигания (например, размол угля для превращения его в пыль).

Стоимость электроэнергии, вырабатываемой гидростанциями, в несколько раз ниже стоимости электроэнергии, получаемой на тепловых электростанциях.

Запуск гидроэлектростанции и каждого ее агрегата продолжается несколько минут, в то время как пуск тепловой станции «из холодного состояния» длится 5—6 часов.

В нашей стране действуют уже десятки мощных районных гидроэлектростанций на Днепре, Волге, Свири, Волхове, Сыр-Дарье, Занге, Куре, Чирчике, Ниве, Гумисте, Алма-Атинке и многих других реках страны.

Теперь по инициативе великого Сталина страна приступила к сооружению величайших в мире Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций на Волге — великой русской реке.

Передовая советская гидроэнергетическая наука открывает нам все новые и новые возможности создания самых совершенных исполинских фабрик электричества, использующих «белый уголь». Одновременно решается ряд важнейших народнохозяйственных задач по улучшению судоходства, орошению засушливых земель, упорядочению богатейшего рыбного хозяйства наших великих рек, увеличению мощности магистральных железнодорожных путей с переводом их на электротягу и т. п.

На рисунке, помещенном на страницах 20—21, показана типичная мощная районная ГЭС, которая может быть сооружена на большой равнинной реке.

На правом по течению реки берегу мы видим машинное здание ГЭС. От него начинается «глухая» земляная плотина, возведенная в русле реки. К земляной плотине примыкает бетонная водосбросная плотина. Со стороны левого берега находится судоходный шлюз. К зданию ГЭС и шлюзам примыкают земляные дамбы.

Все эти сооружения образуют единый водоудерживающий фронт, перегораживающий реку и делящий ее на две части: верхний бьеф — подпертая часть реки перед сооружениями, и нижний бьеф — часть реки за сооружениями.

Разность уровней реки между верхним и нижним бьефами называется напором. Представление о водяном напоре имеет каждый, кто в детстве устраивал запруды на ручейках или делал школьные опыты с сообщающимися сосудами.

Мощность любой гидроэлектростанции зависит как от величины напора, так и от количества («расхода») воды, протекающей по реке в створе этой ГЭС за одну секунду.

Гидростанции, построенные на горных реках, имеют небольшой расход воды. Однако их значительная мощность получается благодаря большой высоте падения воды, создающей большой напор. Огромная мощность гидростанций, строящихся на равнинных реках, создается главным образом за счет больших расходов воды. Напоры здесь обычно не велики. В течение года напоры на гидростанциях равнинных рек меняются незначительно. Зато величина расхода воды по сезонам колеблется весьма сильно. Тем самым вызывается сезонное изменение мощности гидростанции.

На 20-й странице представлен гидрограф — график изменения среднемесячных расходов типичной равнинной реки.

Как видно по гидрографу, наибольшие расходы воды в реке приходятся на май (весеннее половодье), наименьшие — на зимние месяцы, когда река покрыта льдом; зимние расходы воды почти в 10 раз ниже майских расходов. В период весеннего половодья, продолжающегося всего 1,5 месяца, проходит около 64 процентов, а в долгий зимний период всего 13 процентов от годового стока реки. Отсюда, казалось бы, следует, что мощность ГЭС в зимнее время должна быть значительно ниже мощности ГЭС в период прохождения половодья.

Теперь обратимся к графику среднемесячного потребления электрической энергии в одном из районов нашей страны.

Мы видим, что больше всего потребляется энергии как раз в зимние месяцы. И это понятно: зимой, когда дни коротки, резко возрастает потребность в электроосвещении.

Возникает серьезное противоречие: зимой гидроэлектростанция располагает наименьшим стоком воды и, следовательно, может выработать наименьшее количество электроэнергии, а потребность в энергии возрастает именно в это время. Это противоречие преодолевается регулированием годового стока реки с помощью водохранилища.

Для того, чтобы обеспечить равномерную работу ГЭС в течение всего года, необходимо искусственно перераспределить естественный годовой сток реки, или, иначе говоря, осуществить так называемое годовое регулирование.

Перед плотиной (в верхнем бьефе) создается водохранилище достаточной по расчету емкости. В период паводка в нем накопляется запас воды, который постепенно расходуется в засушливые и зимние месяцы.

На Волге уже созданы грандиозные водохранилища — «Московское море», «Рыбинское море», выравнивающие расход волжских ГЭС.

«Рыбинское море» — самое крупное в мире искусственное водохранилище. Емкость его — 25 миллиардов кубометров воды, а площадь зеркала около 5 тысяч кв. км, то-есть равна половине площади зеркала Онежского озера!

Водохранилище, создаваемое плотиной Куйбышевской ГЭС, почти вдвое превзойдет Рыбинское. Из гигантского водохранилища Сталинградской ГЭС будет забираться вода для орошения засушливых земель Заволжья.

Новые водохранилища на Волге обеспечат создание нужных глубин для свободного плавания большегрузного флота в среднем и нижнем течениях Волги.

Создание «запруд» для образования емких водохранилищ — одна из ответственнейших гидротехнических работ.

Длина водоудерживающего фронта сооружений на больших равнинных реках достигает нескольких километров. Отсюда понятно, что строительство таких гидростанций связано с выполнением огромных объемов работ.

Так, например, общая длина водоудерживающих сооружений будущей величественной Куйбышевской ГЭС превысит 10 км. Чтобы построить плотины и дамбы Куйбышевской ГЭС, нужно выполнить 150 миллионов кубометров земляных и 6 миллионов кубометров бетонных работ. Примерно такой же объем работ нужно выполнить и при строительстве Сталинградской ГЭС. Плотины и дамбы ГЭС, как правило, используются для прокладки по ним железнодорожных и автогужевых путей, связывающих оба берега реки.

Наиболее простыми среди водоудерживающих сооружений являются береговые земляные дамбы. Возводятся они чаще всего способом гидромеханизации — путем намыва песка, без устройства перемычек (см. «Техника — молодежи» № 5 за 1948 г.).

Земляная плотина является более ответственным сооружением. Она воспринимает полный напор воды. Ее возводят способом гидромеханизации в русловой или пойменной части реки.

Обычно намыв земляной плотины производится за каменной набросной дамбой («банкет») после сооружения бетонной водосбросной плотины, в отверстия которой направляется главный сток реки. Этот каменный банкет является конструктивной частью земляной плотины, служит ее упором. Но иногда для намыва земляной плотины требуется устройство перемычки, выгораживающей часть реки, и расчистка основания.

Судоходный шлюз является еще более сложным сооружением. Шлюзы на больших реках с интенсивным судоходством строят обычно из железобетона.

Наполнение и опорожнение камер шлюза водой производится через специальные галлереи, которые перекрывают плоские затворы, поднимаемые электрическими лебедками. При разности уровней воды в верхнем и нижнем бьефах, превышающей 20—25 м, вместо однокамерных строят шлюзы с несколькими камерами (ступенями). При интенсивном судоходстве сооружают две линии (нитки) шлюзов. Чтобы обеспечить спокойный подход шлюзующихся судов, в верхнем и нижнем бьефах устраивают подходные каналы при помощи специальных земляных дамб, имеющих каменное крепление откосов.

Бетонная водосбросная плотина и здание ГЭС являются главными сооружениями гидроузла. Оба эти сооружения более сложны не только в строительстве, но и в эксплуатации.

Познакомимся с ними.

На разрезе, изображенном на страницах 20—21, мы видим двухъярусную бетонную плотину, имеющую донные и верхние отверстия, перекрываемые затворами.

Верхние «окна» открываются для сброса льда в нижний бьеф и для пропуска небольших паводков. При интенсивных паводках одновременно открываются и донные отверстия. Подъем и опускание затворов плотины производится электролебедками.

Двухъярусные плотины имеют обычно большую водопропускную способность. Изображенная плотина на один погонный метр длины пропускает несколько десятков кубометров воды в секунду. Чем больше удельный расход, тем меньше длина плотины и меньше объем бетонных работ при сооружении ГЭС. Но при этом должен соответственно возрасти объем работ по земляной плотине, что является более выгодным. Еще большее сокращение длины бетонной водосбросной плотины может быть достигнуто путем сооружения так называемой «совмещенной ГЭС». На такой ГЭС машинное здание совмещено с устройствами для сброса паводковых вод — водосливными или донными водопропускными отверстиями.

Куйбышевская и Сталинградская ГЭС будут гидростанциями совмещенного типа, с донными водопропускными отверстиями в машинном здании.

На этом же рисунке представлен поперечный разрез машинного здания открытого типа с портальным краном. Здесь отсутствует общий зал для агрегатов. Нет и мостового крана. Каждый агрегат заключен в свою индивидуальную камеру и прикрыт сверху металлическим или железобетонным колпаком. Монтаж и капитальный ремонт агрегатов производятся при помощи портальных кранов. Колпаки, прикрывающие генераторы, в этом случае снимаются.

Очень мощные краны, которыми оборудовано машинное здание, движутся по рельсам вдоль фронта агрегатов.

В нижней, подводной части бетонного массива здания ГЭС находятся водоводы, спиральная камера, камера рабочего колеса и всасывающая труба. Назначение всех этих устройств будет понятно, когда мы проследим путь воды из реки в турбину.

Вода из верхнего бьефа через водоводы попадает в спиральную камеру. Отсюда мощным потоком она поступает через направляющий аппарат на лопасти рабочего колеса турбины и приводит ее в движение. Через изогнутую «всасывающую трубу» вода уходит в нижний бьеф.

Во входной части водоводов установлены защитные стальные решетки, предотвращающие попадание в турбину вместе с водой посторонних предметов. Со стороны верхнего бьефа доступ воды в водовод может быть закрыт особыми заграждениями — шандорами. В конце всасывающей трубы также установлен щит, ограждающий в случае нужды доступ воды со стороны нижнего бьефа. Опускание щитовых заграждений необходимо в тех аварийных случаях, когда вследствие повреждений направляющего аппарата или регулятора скорости турбина не может быть остановлена механизмами управления и нужно прекратить доступ воды в турбину. Опускание и подъем решеток, шандорных и щитовых заграждений со стороны верхнего и нижнего бьефов производится с помощью специальных небольших портальных кранов.

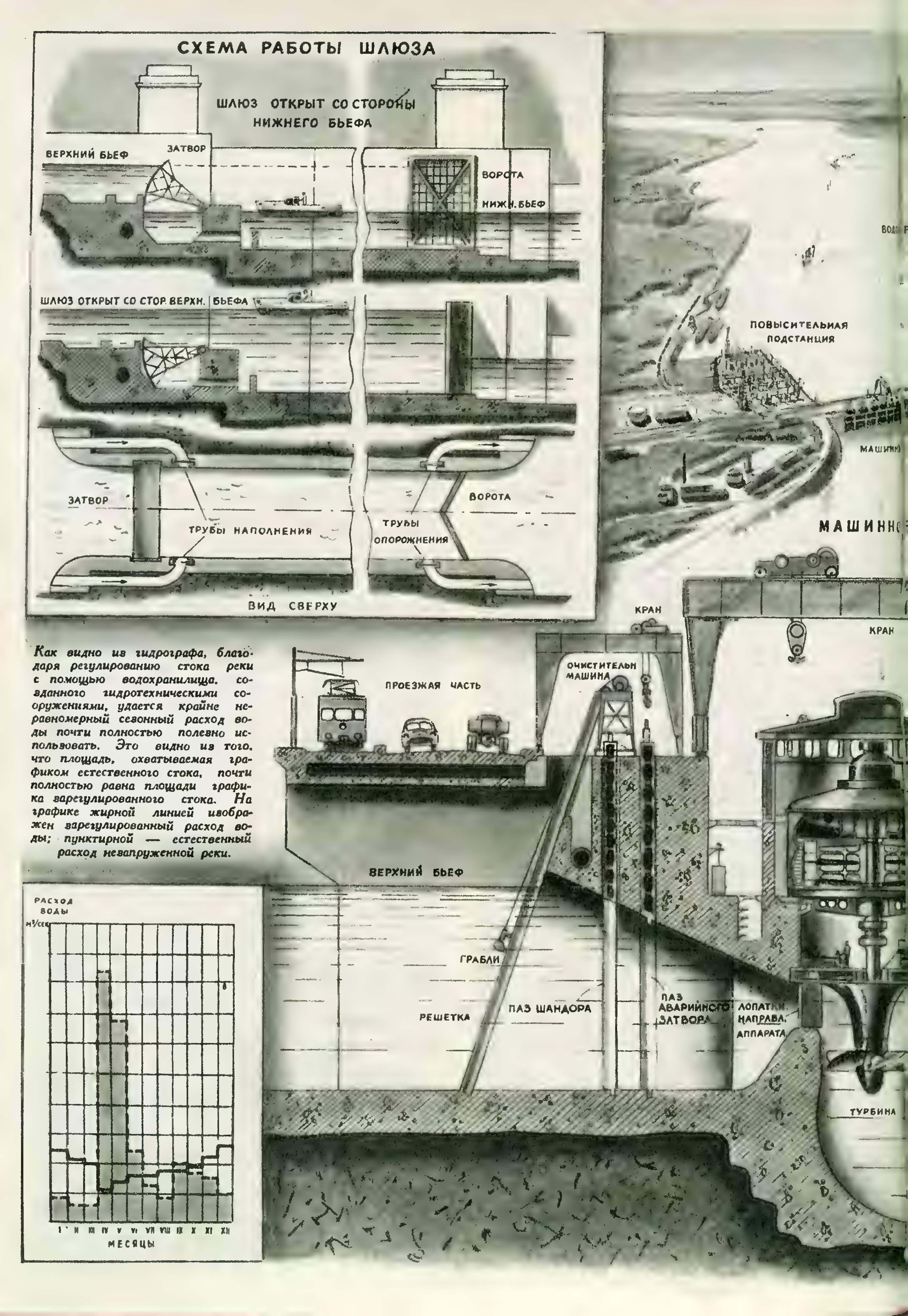
Сердцем гидротурбины является ее рабочее колесо с массивными лопастями, на которые низвергается струя воды. На рисунке представлена мощная осевая турбина с поворотными лопастями рабочего колеса. Это наиболее выгодный тип гидротурбин для «низконапорных» гидроэлектростанций равнинных рек, рассчитанных на пропуск больших масс воды. Изменением угла поворота лопастей рабочего колеса можно добиться наивысшего коэфициента полезного действия турбины при данном расходе воды через турбину.

Гидротурбины, проектируемые для Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций, также будут иметь такие поворотные лопасти. Водопропускная способность каждой турбины рассчитана на 600 куб. м (50 тысяч ведер) воды в секунду. Вес каждой лопасти турбины составит несколько десятков тонн.

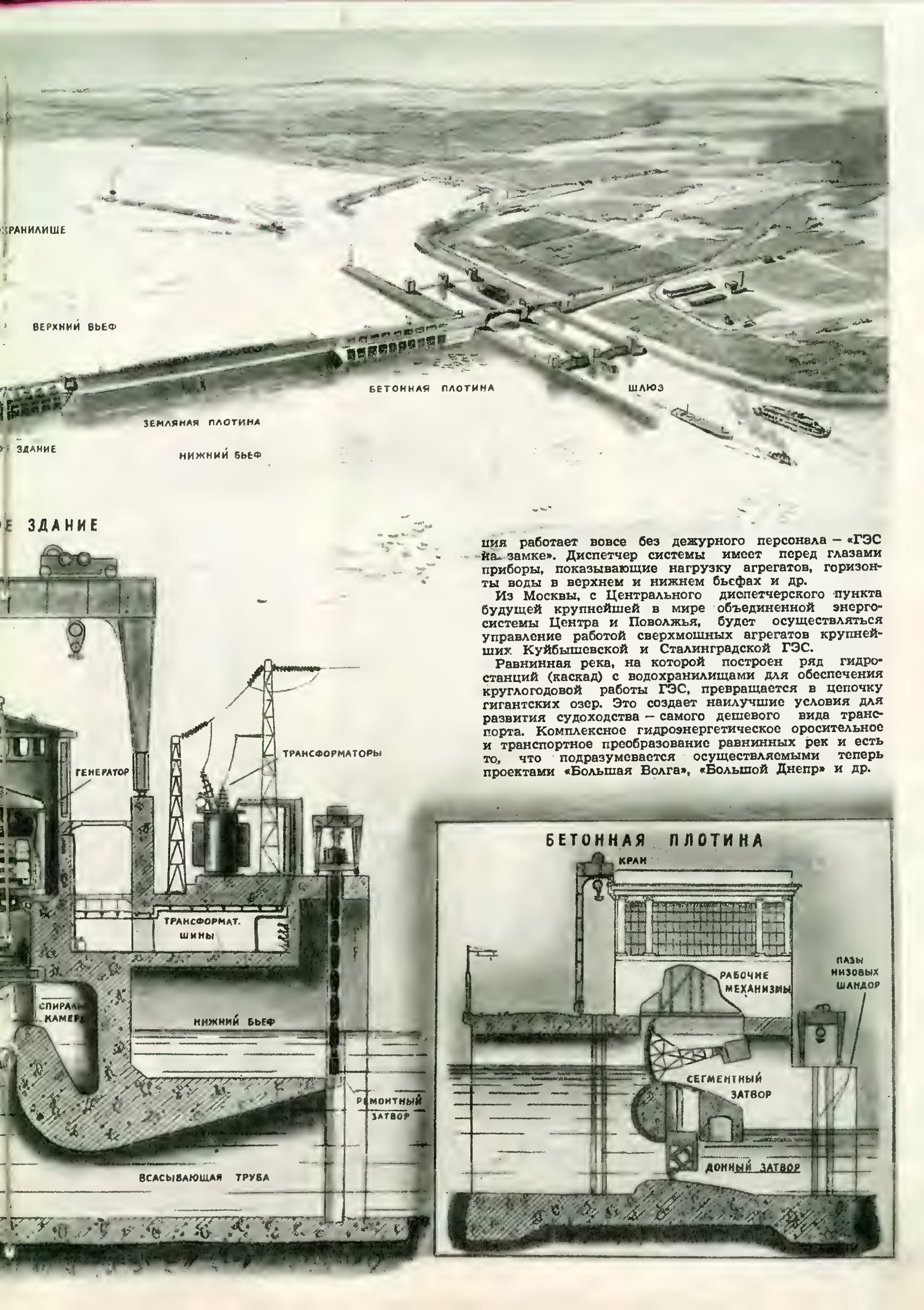
Вращение вала турбины передается на вал ротора генератора. Магнитное поле ротора, возбуждаемое отдельным возбудителем, пересекает обмотку статора генератора, индуктируя в нем электродвижущую силу более 15 тысяч вольт. Возникающий электрический ток отводится из обмотки статора на повысительный трехобмоточный трансформатор. Здесь первичное напряжение обычно повышается в десятки раз—до 110, 150 или 220 тысяч вольт, для возможности передачи электроэнергии в отдаленные районы потребления.

Советская электроэнергетика делает сейчас новый величественный шаг в области передачи энергии. Колоссальное количество электроэнергии, вырабатываемое Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанциями, будет передаваться в Москву на расстояние около 1 000 км при напряжении электрического тока в 400 тысяч вольт. Такое напряжение промышленного тока будет применено советскими энергетиками впервые в мире (см. статью «400 тысяч вольт» в № 12 за 1950 г. нашего журнала).

Отличительной чертой нашего энергетического хозяйства является автоматизация производства электрической энергии на гидроэлектростанциях. К концу 1950 года почти три четверти всех районных гидростанций страны были полностью автоматизированы. Это означает, что дежурный электротехник станции, находясь у щита управления, нажатием кнопок производит пуск или остановку агрегатов и включение их в общую сеть, подъем и снижение нагрузки, включение линий, трансформаторов и другого оборудования. Но есть уже и такие гидроэлектростанции, управление которыми производится дежурным диспетчером с центрального диспетчерского пункта системы, обычно отстоящего от этой ГЭС на десятки и сотни километров. В этих случаях гидроэлектрическая стан-



Как видно из гидрографа, благодаря регулированию стока реки с помощью водохранилища, созданного гидротехническими сооружениями, удается крайне неравномерный сезонный расход воды почти полностью полезно использовать. Это видно из того, что площадь, охватываемая графиком естественного стока, почти полностью равна площади графика зарегулированного стока. На графике жирной линией изображен зарегулированный расход воды; пунктирной — естественный расход незапруженной реки.



ция работает вовсе без дежурного персонала — «ГЭС на замке». Диспетчер системы имеет перед глазами приборы, показывающие нагрузку агрегатов, горизонты воды в верхнем и нижнем бьефах и др.

Из Москвы, с Центрального диспетчерского пункта будущей крупнейшей в мире объединенной энергосистемы Центра и Поволжья, будет осуществляться управление работой сверхмощных агрегатов крупнейших Куйбышевской и Сталинградской ГЭС.

Равнинная река, на которой построен ряд гидростанций (каскад) с водохранилищами для обеспечения круглогодовой работы ГЭС, превращается в цепочку гигантских озер. Это создает наилучшие условия для развития судоходства — самого дешевого вида транспорта. Комплексное гидроэнергетическое оросительное и транспортное преобразование равнинных рек и есть то, что подразумевается осуществляемыми теперь проектами «Большая Волга», «Большой Днепр» и др.



Через шесть морей

Путешествие в Завтра

Инженер В. ДМИТРИЕВ

(Продолжение [1])

Рис. Н. КОЛЬЧИЦКОГО

Вот уже тают на фоне зеленовато-сизых гор светлые здания столицы Дагестана — Махачкалы. Город широко раскинулся вдоль берега. У самой удаляющейся от нас кромки воды поднимаются решетчатые руки взметнувшихся над бетонным пирсом портовых кранов. Возле них толпятся грузовые корабли и рыболовные суда. Кое-где по берегу видны острые пирамидальные нефтяные вышки. Как разрослась здесь за последние годы эта, такая еще молодая по возрасту промышленность Дагестана!

Наш магистральный глиссер набирает ход. Теперь он идет на север — туда, где вода Каспия становится почти пресной, — к многорукавной дельте Волги.

Я гляжу на пенный след, острым углом расходящийся из-под обоих, сейчас почти скользящих по поверхности воды килей глиссера. На лицо мое, обдаваемое морским ветром, летят мелкие брызги от волн, разбиваемых стремительным движением нашего корабля.

Рядом со мною, опираясь на перила, стоит старик. Он одет в светлый мешковатый костюм и широкополую белую и слегка старомодную шляпу. Если так можно говорить о стариках, его следовало бы отнести к разряду моложавых, — пышные усы и беленькая бородка не могут скрыть свежего овала чуть полноватого лица. Розовые щеки пышут здоровьем. Ясные глаза зорко всматриваются в зеленовато-синюю толщу моря.

— Глядите, глядите! — вдруг обращается он ко мне, протягивая руку в направлении нашего движения.

Я опускаю глаза и замираю от удивления: под бортом глиссера вспыхивает и переливается серебристым светом яркая колеблющаяся лента.

— Это косяк сельдей! — кричит старик. — Глядите, как сверкают на солнце чешуйчатые спинки бесчисленного количества рыб!

Как зачарованный, я долго не мог оторваться от необыкновенного зрелища. Кажется, что глиссер мчится по поверхности расплавленного серебра, которое переливается всеми оттенками под темным бортом судна.

И только когда косяк миновал судно, старик опять нарушил молчание:

— Недурной косячок... Правда, однажды, года два тому назад, мне пришлось видеть у берегов Апшеронского полуострова косяк сельди куда покрупнее. Он был свыше ста пятидесяти километров в длину и порядка тридцати километров в ширину.

Увидев мое удивленное лицо, старик быстро промолвил:

— Бывает, но редко! — Затем он приветливо улыбнулся, приподнял шляпу и представился: — Николай Павлович Путятин — главный ихтиолог Каспийской рыбохозяйственной станции. Ихтиолог — это что-то вроде «рыбьего диспетчера», — закончил он и рассмеялся.

Мы быстро разговорились с Николаем Павловичем, и я нисколько не пожалел о нашем случайно состоявшемся знакомстве. Путятин оказался интереснейшим человеком. Всю свою жизнь он посвятил изучению рыб, разведению их и разработке методов промышленного рыбоводства.

— Не один десяток лет специально занимаюсь Каспием, — говорил он через несколько минут общей беседы, сдвинув на затылок свою шляпу.

Северная часть Каспийского моря — одно из самых примечательных в мире мест по своим рыбным богатствам.

Особого внимания заслуживает дельта Волги — этой величайшей реки Европы. Воды ее несут с собою большое количество органических осадков, необходимых для питания рыбы.

Здесь водится свыше 150 пород рыбы. Среди них такие, как белорыбица, осетр, белуга, севрюга, являются лучшими в мире.

— За последние годы, — продолжал Николай Павлович, — мы создали из Каспийского моря колоссальный рыбий садок промышленного значения. Мы разводим в этой замкнутой системе рыбу разных пород и руководим ее развитием так, что рыба растет и размножается не стихийно, а по желанию человека.

— Замкнутой системе? — перебил я его. — А как же Волга со всеми своими искусственными морями, притоками, каналами?

— Именно об этой системе я вам и говорю. Все эти водные бассейны учитываются нами. Каспий вместе со Сталинградским, Куйбышевским, Горьковским, Щербаковским, Угличским и, наконец, Московским морями — это и есть наша единая система.

Образование новых морей отняло у сельского хозяйства изрядное количество земли, ранее занятой под пашни, выгоны, луга. Но разве это значит, что наша страна потеряет какую-либо часть производящей площади? Нет, нет и нет!

Вместо сельхозпродуктов с этих же участков мы получаем теперь на рыбозаводах другой продукт питания, богатый белковыми веществами и не менее ценный, — рыбу. Гигантские водоемы стали источником невиданных богатств.

Николай Павлович сделал паузу, собрав в кулак свою небольшую седенькую бородку. Потом он продолжал с новым порывом волнения:

— Из двадцати тысяч существующих на планете пород рыб мы, ученые, подбираем, выращиваем и акклиматизируем в новых условиях те породы рыб, которые нам более всего необходимы.

Здесь у нас беспредельные перспективы. Первые опыты начались давно. Еще в годы Отечественной войны в Каспийское море были завезены из Черного моря в специальных аквариумах мальки кефали. Рыба отлично акклиматизировалась и стала обильной промысловой рыбой Каспия. Комплексно мы решали и проблему рыбьих кормов. Почти одновременно с кефалью из Азовского моря были завезены на Каспий нереисы — черви, обильно размножившиеся в море и ставшие основной пищей рыб осетровых пород.

Но дело не только в пересадке рыбы из одного водоема в другой. Это хорошо, когда рыба в новом водоеме имеет условия, сходные с теми, в которых она веками жила и размножалась.

Нашим рыбоводам-мичуринцам пришлось искусственно, путем направленного воздействия, создавать новые, наиболее ценные и выносливые породы рыб для вновь созданных водных бассейнов. В первую очередь были выращены пресноводные осетровые и лососевые рыбы.

Николай Павлович замолк, застегивая развевающиеся от встречного ветра полы своего мешковатого пиджака. Некоторое время мы стояли молча, всматриваясь в про-

---

[1] Начало см. в № 1.

плывающие очертания далекого берега и цепочку судов, проходящих у самого горизонта.

— Однако новые условия, созданные человеком в бассейне Большой Волги, — неожиданно вернулся к прежней теме Путятин, — моря, плотины, гидростанции — потребовали особого внимания к вопросам рыборазведения.

Вы, вероятно, знаете, что для метания икры — для нереста — рыбы из морей уходят в реки, преодолевая нередко расстояния в тысячи километров.

Я уже не говорю о таких удивительных явлениях, когда, например, угорь из наших прибалтийских рек уходит метать икру, — как вы думаете куда? — за восемь тысяч километров, в Саргассово море, что находится в Атлантическом океане. Именно там развиваются зародыши угря, чтобы через несколько лет вновь проделать то же головокружительное путешествие, только в обратном порядке — к устьям прибалтийских рек. Да и не только рек, — по утренней росе угри, подобно змеям, переползают в пруды и водоемы, отстоящие на сотни метров от берега реки. В течение столетий люди не могли даже предположить, что живущие в прудах Прибалтики рыбы мечут икру у берегов Америки.

Но даже не выходя за пределы Волго-Каспийской системы, я вам приведу ряд поразительных примеров. Они не могли быть обойдены нашей ихтиологией, а следовательно, должны учитываться техникой всех новых строительств, на всех участках водной системы. Так, например, знаменитые каспийские сельди — пузанок, залом и астраханка, зимуя в южной части моря — у иранских берегов, икру свою мечут за тысячи километров к северу. Нерест астраханки происходит в районе Сталинграда. Залом же поднимается для метания икры еще выше по Волге — до устья Камы и по Каме до города Чистополя. Свыше трех тысяч километров проходит по Волге и ее притокам белорыбица, чтобы нереститься где-либо за Красноуфимском или Угличем.

Как видите, рыбьи повадки, сложившиеся тысячелетиями, поставили сложнейшие вопросы не только перед нами — ихтиологами, но и перед строителями плотин, перегородивших течение рек. Ведь мы не можем шлюзовать рыбу, подобно кораблям пропуская ее через плотины. А отучить рыбу от ее привычек сразу мы тоже не можем.

Поэтому на всех наших крупнейших гидростанциях созданы специальные электрорыбоходы. Рыба преодолевает плотину высотою в несколько десятков метров, постепенно поднимаясь со ступени на ступень по специальной длинной водяной лестнице. Чтобы заставить рыбу итти именно по этой лестнице, необходимо искусственно направить косяк к горловине рыбохода.

Для этих целей возле каждой плотины создается специальный электростимулятор. Опущенные в воду электроды создают в воде электрическое поле. Попав в зону этого поля, рыбий косяк сразу же отдает себя в наши руки.

Управляя движением электрического поля, мы управляем и движением рыбы. Она стремится уйти от воздействия электрического поля, которое ее раздражает. Мы этим пользуемся и подгоняем рыбу током, как прутиком.

Хочет того или не хочет, но рыба, идущая на нерест, вынуждена не без нашей помощи преодолеть плотину. Кстати, подобные электрозаградители защищают наши гидростанции от рыбы. Попав в гидротурбину, крупная рыба может повредить напряженно работающие лопасти.

— Это что-то вроде рыбьих пастухов получается, — рассмеялся я. — А как же вы собираете потом свое разрозненное стадо?

Николай Павлович вместо ответа молча указал мне на далекие контуры проходивших судов. Я присмотрелся и не увидел в них ничего особенного.

— Вот они, наши рыболовы. Посмотрите-ка внимательнее.

Когда глиссер проходил невдалеке от одного из этих кораблей, я заметил легкие металлические стрелы, отброшенные в обе стороны от бортов корабля.

Подтянутые стальными расчалками, стрелы почти лежали, словно тонкие весла, на неровной поверхности воды.

— Это электрорыболовная флотилия. Она действует безошибочно, подобно хорошо налаженному механизму. Когда приближается период так называемого «рунного хода» рыбы, во время которого вылавливается до трех четвертей всей годовой добычи, в море вылетают рыболовецкие вертолеты — гидропланы-корректировщики.

Они обнаруживают рыбные косяки, устанавливают направление и скорость их движения, а затем вызывают по радио рыболовные суда.

Эти суда ориентируются относительно косяков рыбы с помощью гидрофонов. Как известно, популярная поговорка — нем, как рыба — весьма далека от истины. Рыбы издают звуки.

При своем движении рыбий косяк, например, включающий миллионы движущихся рыб, производит под водой шум, подобный шуршанью листвы под ветром. И шум этот передается под водой с огромной скоростью, в пять раз быстрее, чем по воздуху, — тысяча пятьсот метров в секунду. По этому шуму и ориентируются гидрофоны электрорыболовов. Таким образом судно приближается к косяку.

На легких мачтах, спускающихся с обоих бортов судна, — сейчас они хорошо видны, — укреплены специальные поплавки — электроды. К ним подводится один из полюсов генератора постоянного тока значительного напряжения, установленного на судне.

Второй полюс подведен к электроду в подводной части судна. Этот электрод представляет собой металлический раструб, соединенный с мощным насосом. Обычно рыба идет против течения, так что в насос она не попадет. Но попав в сильное электрическое поле, образующееся между электродами, рыба впадает в состояние электротаксиса. В полуоглушенном состоянии она немедленно изменяет направление своего движения. Рыба плывет соответственно движению электрического тока — от минуса к плюсу. В данном случае к центральному положительному электроду — к раструбу рыбонасоса.

Весь процесс рыбной ловли сводится, как видите, к тому, чтобы обнаружить рыбный косяк, сковать его электрическим током и затем, если хотите, перекачать его почти целиком в трюм судна с помощью рыбонасоса.

Ни сетей, ни рыбаков! Всем плавучим рыбозаводом управляют несколько человек. Завод полностью автоматизирован. Он включает в себя холодильные установки, консервные цехи и цех искусственных удобрений, получаемых из рыбьих костей.

— Да, но таким оснащенным промыслом можно в несколько лет извести все хозяйство Каспия, — не вытерпел я, мысленно подсчитывая количество кораблей, вышедших на путину.

— Полноте! — остановил меня Николай Павлович. — Период рыбного лова строго определяется указаниями ихтиологов. А потом, подобно неводу с крупной и мелкой сеткой, мы в состоянии регулировать количество вылавливаемой рыбы подаваемым на электроды напряжением. При определенном электрическом поле в рыбонасос поступает рыба тех или иных пород, того или иного размера. Ведь на рыбу разных пород и возраста ток действует по-разному.

Наш глиссер подходит к ветвистой дельте Волги. Широкий 65-километровый канал соединяет Астрахань с Каспийским морем. Было время, когда здесь приходилось из-за малой глубины дельты перегружать товары с морских кораблей на речные. Теперь морские суда проходят беспрепятственно по всему течению реки.

Новая трасса искусственного канала подводит наш глиссер к крупнейшему южному порту Волги — Астрахани. Он встречает нас холодильниками и рыбозаводами, отлично оборудованным морским портом и шумной и беспокойной суетой, которая всегда есть в оживленных южных портах.

Вот рыболовецкие суда вплотную подходят к бетонным пристаням. Мощные шланги опускаются в их трюмы, и я вижу зеркальный водопад рыбы, плещущийся по наклонным лоткам пристани. Это рыбонасосные установки перекачивают серебряный урожай морских полей в ледяные чрева холодильников. Чайки — верные спутники рыбаков — кружат над живым потоком рыбы, оглашая воздух резкими криками.

Белый прекрасный город проходит у нас перед глазами. Легкие парусные лодки, речные трамваи и быстроходные катера оживляют широкое русло реки.

Астрахань стоит как гостеприимно раскрытые ворота великой водной магистрали. Мы торжественно вплываем в этот парадный ход красавицы Волги.

Отсюда нам предстоит подниматься вверх против течения реки, вдоль преображенных ее берегов, вдоль знаменитой Волго-Ахтубинской поймы.

На этих богатейших пойменных землях, напоенных водой Ахтубинского канала, простирающегося почти от самого Сталинграда, воз-

зникла новая жизнь. Плодороднейшие земли стали огородной житницей Нижней Волги. Здесь выращиваются лучшие сорта субтропических и южных овощей.

Теперь уже я рассказываю старому рыбоводу о сказочном преобразовании Ахтубинской поймы, проплывающей у нас перед глазами.

Николаю Павловичу плыть с нами до самого Цимлянского водохранилища на Дону, куда он едет, чтобы помочь разведению там аральского шипа и ладожского рипуса. Эти легко приживающиеся породы пресноводных рыб стали промысловыми в новом море.

Мы попадем в Донское море через водяную лестницу шлюзов знаменитого Волго-Донского канала.

С верхней палубы глиссера нетрудно рассмотреть начало Волго-Донского канала, начинающегося в Сарептском затоне. Мы видим канал слева по ходу корабля, там, где далеко выступающий в реку полуостров защищает горловину канала от бурного течения и от весеннего ледохода на Волге. На самом краю полуострова возвышается монументальное сооружение — гранитный маяк. Он служит не только целям навигации. Помимо этого, он является величественным памятником исторических битв нашего народа, некогда происходивших на этой земле.

Героической теме посвящена вся архитектура великого водного пути, соединяющего воедино все моря европейской части нашей страны. Как некогда битва за Царицын — ныне Сталинград — явилась в период становления советской власти одним из решающих сражений, так битва за Сталинград во время Великой Отечественной войны стала поворотным пунктом в разгроме фашизма.

Монументальные скульптуры, архитектурные ансамбли водных сооружений посвящены замечательным эпизодам этих величайших в истории нашей страны битв.

От Сарептского затона мы плывем уже по трассе канала. Минуем долину разлившейся речки Сарпы, идем вдоль Сарпинских озер, а затем по долине балки Солянки.

Искусственный канал, по берегам которого раскинулись зеленые насаждения, цветущие кустарники и луга, иногда врезается в широкие водохранилища. От них отходят водозаборы для орошения прилегающих земель. Скользят рыбачьи лодки, спортивные яхты. Далеко расступаются в стороны берега канала, почти теряются у горизонта, чтобы вновь через некоторое время сойтись и выступить перед нами закованными в гранит и бетон.

Так мы подплываем к величайшей водяной лестнице, девять ступеней которой должны поднять вверх на 88 метров наше судно. Я вижу впереди не только чудо технического искусства, но одновременно и проявление художественного гения человека, — так красиво оформлены все сооружения канала.

Уже давно пассажиры высыпали на палубу. И те, кто впервые видит проходящие у нас перед глазами картины, уже не в силах сдержать возгласы восторга и удивления.

Сквозь раскрытые тяжелые металлические двери высотою не менее трехэтажного дома наш глиссер входит в колоссальную бетонную коробку шлюза. Стены ее высоко нависают над нами, так что мы видим лишь синее небо над головою да на влажной глади стен цветные картины, нарисованные смелой рукой художника.

Медленно, с необыкновенной торжественностью смыкаются стальные створки шлюзовых ворот, закрывая последний выход из этой необыкновенной картинной галлереи, каждое полотно которой в десятки раз превышает размеры нашего далеко не маленького глиссера. Несколько кораблей покрупнее застыли в камере рядом с нами.

Диспетчер в стеклянном зале, высоко парящем над головным сооружением шлюза, дает сигнал к поднятию. Я не замечаю, как врывается вода в нашу камеру, но по тому, как медленно начинают подрезаться снизу светящиеся картины, нанесенные на стены шлюза, я понимаю, что вода прибывает и поднимает нас вверх.

— Водица-то днепровская, — поясняет мне штурман глиссера, веселый молодой парень. С ним я крепко сдружился в дороге. — Вся вода, с помощью которой происходит подъем судов, поступает в шлюзы из Днепра. Три мощные насосные станции сооружены на канале, они питаются электроэнергией от Цимлянской гидростанции, и каждая из них в состоянии перекачать в секунду сорок пять кубических метров воды.

— Да, это колоссальное количество, — согласился я, представив на мгновение, как в каждую секунду в канал подается объем воды, который свободно мог бы заполнить мою двадцатиметровую комнату.



Из рыбонасоса непрерывной струей лился сверкающий поток рыбы...



На высоком правом берегу Волги раскинулась величественная панорама легендарного города...

— Сейчас я вам поясню всю эту механику, — продолжает свой рассказ штурман. — Трудность создания канала заключалась не только в том, что уровень Дона в зоне соединения с Волгой на сорок четыре метра выше Волги, но и в том, что между обеими реками находится узкий водораздел, который на восемьдесят восемь метров поднимается над волжской водой и на сорок четыре метра над водной поверхностью Дона. Четыре десятиметровых шлюза устроены со стороны Дона и девять со стороны Волги. Естественно, для того чтобы питать все эти шлюзы водой, ее забирают со стороны Дона, где вода поближе к водоразделу.

— Да, но ведь почти стокилометровая трасса канала, — перебил я штурмана, — пересекается несколькими речками?

— Сарпа по эту сторону водораздела, Карповка и Червленая — по ту сторону перевальной точки. Однако они так мелководны, что всей их воды нехватит для заполнения действующих шлюзов, — рассмеялся штурман. — Здесь без насосов не обойтись. Тремя каскадами накачивают они донскую воду в верхнюю точку канала для его питания.

Разговаривая, мы не заметили, как наша маленькая флотилия медленно поднялась до верхней отметки шлюза. Вновь раскрылись, теперь уже другие, железные ворота, и, словно стайка рыб из садка, корабли нырнули во второй шлюз.

Шли минуты, часы... Методично повторялись одни и те же операции. И с каждым разом все выше и выше поднимались мы по десятиметровым ступеням этой необычной водяной лестницы.

— Ну вот, наконец, мы на долгожданном водоразделе, — пояснил мне штурман, когда я вышел из нашей небольшой, но уютной столовой глиссера. — Сейчас пойдем по каналу и водному бассейну водораздела, а затем начнется спуск в сторону Дона. Здесь только четыре ступени шлюзования и прекрасный путь по каналу. Теперь уже скоро и Донское море — Цимлянское водохранилище. Держитесь, там нас и закачать может, на морской-то волне...

Я молча гляжу на чудесные сооружения, оросительные каналы, леса, пашни, луга и думаю о великой созидательной мощи нашего трудолюбивого народа. Вот уже шесть замечательных арочных мостов проплыли у нас над головами, как чудесное стальное кружево, переброшенное с одного берега канала на другой. По ним проносятся автомашины, проходят электрические поезда. Но не этот вид транспорта представляется мне сейчас самым значительным.

Я вижу тяжелые грузовые пароходы, которые буксируются по каналам навстречу мне с помощью специальных электробуксиров, питаемых от электростанций. Вот они, эти речные колоссы, нагруженные углем. Они идут в Волгу из вновь созданного огромного порта, раскинувшегося в месте впадения Северного Донца в подпертое плотинами течение Дона.

Отсюда идет основная масса угля, добываемого в Донбассе. Самоходные баржи плывут через Цимлянское водохранилище на Волгу и по ней почти во все промышленные районы европейской части страны. Сюда же обратно, в район «Всесоюзной кочегарки», стекаются через Каму и Волгу большие потоки камского леса, так необходимого угольным шахтам.

Наш быстроходный глиссер на просторных водохранилищах канала легко обгоняет медленно ползущие по воде обтекаемые громады плотов дальнего следования. Они плывут за буксирами, подобно колоссальным сигарам, сложенным из бревен.

— Куда лежит их дальнейший путь? К берегам ли Крыма, или же к Черноморскому побережью Кавказа? А может быть, они идут еще дальше, через Азовское и Черное моря, в свободные страны новой демократии, так же как и мы, строящие новую жизнь?

«Где, в каких верховьях, Камы или Чусовой, валили лесорубы эти строевые сосны и ели? Чьи смелые руки провели эти плоты через излучины многих рек, через все шлюзы и плотины на простор Донского моря?»

Я задаю себе эти вопросы и не ищу на них ответа. Я знаю, что может сделать для своего процветания мирный, трудолюбивый народ, строящий коммунизм. Комфортабельные электроходы, которые уже не раз попадались на нашем пути, созданы были рабочим коллективом Сормовского завода в городе Горьком на Волге.

И для того чтобы улыбающиеся, счастливые люди, плывущие из Ленинграда в Сочи, могли спокойно жить, отдыхать на борту ослепительно-белого корабля, десятки конструкторов думали о них, проектируя комфортабельные каюты, гостиные, кинозалы, бассейны для плавания.

«А сколько людей думало о том, как лучше напоить водой Цимлянского водохранилища засушливые земли Ростовской области, как лучше проложить Донской магистральный канал, как обсадить его лесозащитными полосами, как привезти на орошенные земли новые сорта хлебов, овощей и фруктов!»

С борта глиссера, следующего через великий водный путь, ближе чувствуешь его грандиозное значение, ощущаешь его коммунистическую основу. Она заключается в первую очередь в комплексном решении всех задач, которые направлены на благо нашего народа.

Полный незабываемых впечатлений, я подъезжаю к Сталинграду.

Попрощавшись в порту Донского моря с милым ихтиологом Николаем Павловичем Путятиным и пожелав ему успеха в его замечательных рыбьих делах, я возвращался теперь назад, чтобы продолжать свой путь вверх по Волге.

Пройдены шлюзы Волго-Дона, правда, теперь уже в обратном порядке, пройден приволжский отрезок канала, украшенный неповторимыми скульптурами героев Великой Отечественной войны. Вот уже остался позади разросшийся за последние годы город Красноармейск — глиссер вновь качается на волжской волне.

Впереди Сталинград. Прекрасные контуры города-героя поднимаются над водой. Утопающий в зелени, украшенный роскошными зданиями, почти полностью перестроенный заново, город спускается к Волге широченным каскадом каменных лестниц, устремленных к величественному памятнику героям защиты Сталинграда. Славный город — волжская твердыня, где каждая улица, каждый дом являются символом героизма нашего народа.

Аллея Героев, площадь Павших борцов, Проспект имени Сталина. Как много смысла вложено в эти простые, но прекрасные названия!

Разбрасывая пенные брызги, прыгая на волне встречных дизель-электроходов, глиссер наш причаливает к Сталинградскому порту. И романтический город этот, носящий имя великого Сталина, представляется мне сейчас, как символический центр, соединяющий воедино шесть морей нашей родины: Черное, Азовское, Каспийское, Аральское, Балтийское и Белое. Между этими природными морями, на путях тысяч кораблей, зеркальными террасами раскинулись новые пресноводные моря, искусственно созданные человеком. Гудят электростанции возле бетонных плотин, забирая энергию рек, растекаются каналы, питая возрожденные земли, расцветает новая жизнь.

(Окончание следует)



ЛЕДОКОЛЫ

М. К. ПЕТРОВ,
генерал-директор Северного морского пути 2-го ранга

Рис. Н. КОЛЬЧИЦКОГО
и С. ПИВОВАРОВА

Многие морские державы (США, Англия, Германия, Норвегия, Швеция и др.) с давних пор пытались разрешить задачу борьбы со льдами, но только в нашей стране впервые было положено начало созданию действенных средств для преодоления ледового покрова. Ныне льды замерзающих морей не представляют непреодолимого препятствия для советских кораблей.

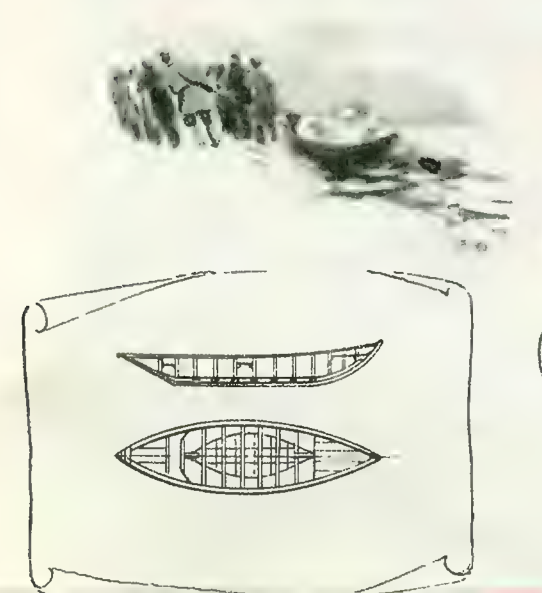
Современные ледоколы, весьма разнообразные по размерам, по количеству и мощности машин и т. п., обычно бывают двоякого назначения: линейные и вспомогательные. Линейные ледоколы, наиболее крупные и мощные, прокладывают в сплошном или разбитом, но сплоченном льду канал, по которому вслед за ним проходят другие суда. Вспомогательные же ледоколы, менее крупные и более маневренные, выполняют, так сказать, подсобную работу: подводят к линейному ледоколу суда, предназначенные для проводки во льдах, выстраивая их в одну линию; доставляют на суда продовольствие, снаряжение, людей и т. п. Вспомогательные ледоколы обычно следуют позади транспортных судов, идущих за линейным ледоколом, и окалывают вокруг застрявших судов лед.

Для регулярной перевозки грузов и пассажиров в ледовых условиях применяются особые ледокольно-транспортные суда. Они обладают прочным корпусом особой формы, бо́льшим запасом топлива и т. д.

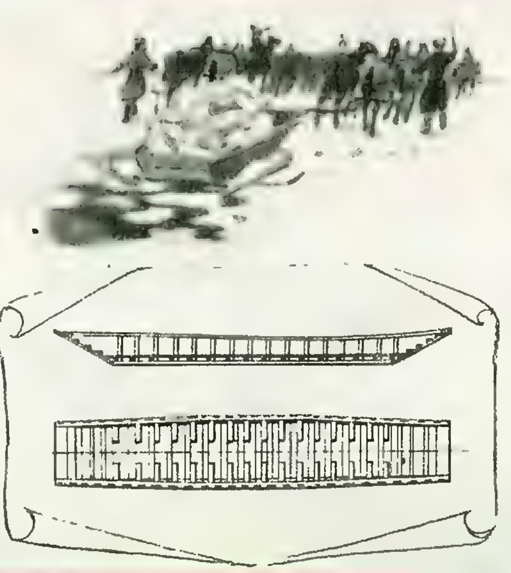
Как устроен ледокол? Что отличает его от обычного судна? Прежде всего носовая часть корпуса ледокола, срезанная под углом и имеющая острые образования; такая форма носа позволяет ледоколу наползать под действием мощных машин на лед и разламывать его. Давление, развиваемое при этом, достигает, например, у ледокола «Ермак» 800 тонн!

Кроме того, ледокол оборудован так называемыми диферентными и креновыми цистернами. Диферентные цистерны находятся в носовой и кормовой частях. В случае, если ледокол застрянет во льду, заполняют кормовую диферентную цистерну; тогда корма опускается, а носовая часть корпуса приподнимается. Когда же надо усилить давление на лед, заполняют

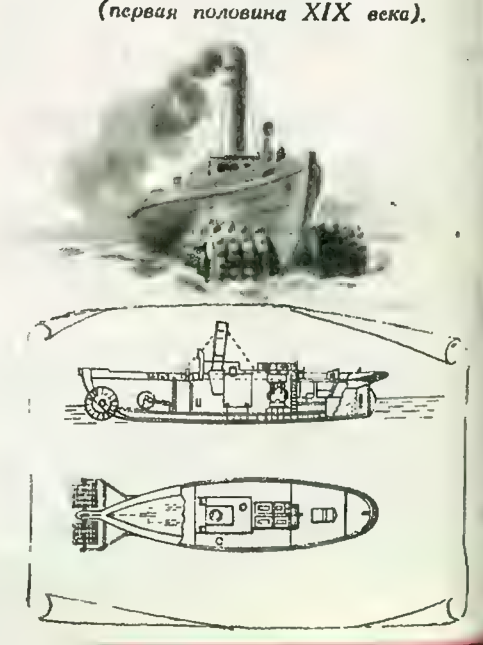
В заголовке: ледокол «И. Сталин».



Ледокольная лодка (XV век).



Ледокольные сани (XV век).



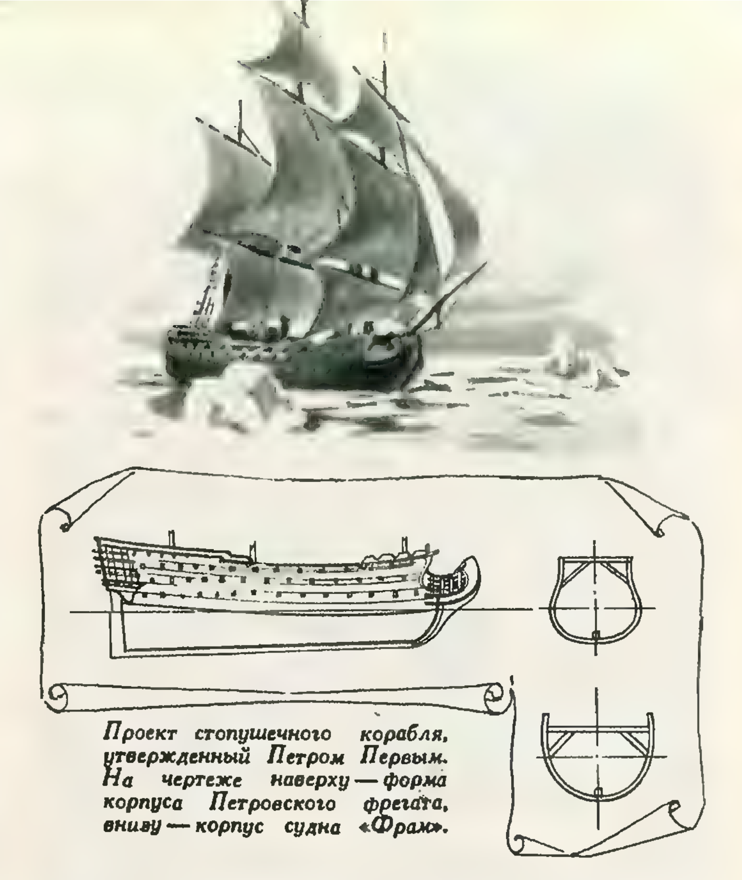
Судно с дробящими лед колесами (первая половина XIX века).

носовую дифферентную цистерну. Если такая перекачка воды результатов не дает, в действие вступают креновые цистерны, расположенные по бортам ледокола. Заполнение креновой цистерны создает крен корпуса, и ледокол своими выпуклыми бортами обламывает лед, освобождаясь таким образом от заклинивания.

В средней части корпус ледокола имеет яйцевидную форму. Это не только позволяет ему обламывать лед бортами, надавливая на него, но вместе с тем позволяет лучше сопротивляться горизонтальным ударам и давлению льдов. При сжатии корпуса ледокола льдами силы давления распределяются по горизонтальной и вертикальной составляющим и не раздавливают судно, а выжимают его вверх.

Ледокол должен быть весьма маневренным, и в то же время он должен оставлять за собою довольно широкий канал для проводки судов. Поэтому длина его корпуса обычно делается минимальной, а ширина наибольшей, но в таких пределах, чтобы сопротивление движению ледокола во льдах не было чрезмерным. Для предохранения корпуса от повреждений льдами вдоль него укрепляется из утолщенных листов металла так называемый ледовый пояс.

Современный ледокол является одним из сложнейших технических сооружений. Естественно, что его появлению предшествовал длительный период исканий, многочисленных опытов, тяжелого и кропотливого труда многих поколений ученых и техников-новаторов.



Проект стопушечного корабля, утвержденный Петром Первым. На чертеже наверху — форма корпуса Петровского фрегата, внизу — корпус судна «Фрам».

ЛЖЕИСТОРИЯ ЛЕДОКОЛА

Правящие классы царской России, не веря в творческие силы русского народа, раболепствуя перед Западом, всячески сковывали, душили смелые проявления отечественной технической мысли. Неудивительно, что многие плоды русского научного и технического творчества оказались либо вовсе потерянными для человечества, либо погребенными в архивах. Так, в частности, обстояло дело в истории зарождения ледоколов с трудами русских новаторов в этой области.

Зарубежные источники приоритет в создании ледокола приписывают американцам, построившим якобы в 1837 году на реке Делавар в Канаде первый в мире ледокол.

Действительно, в 1837 году на реке Делавар были построены и даже не одно, а два судна для борьбы со льдами, но назвать их ледоколами, и тем более первыми в мире, никак нельзя. Форма их корпуса была далека от формы корпуса современных ледоколов. Колеса же, служившие одновременно и как движитель и как средство дробления льда, быстро ломались, и суда эти совершенно не оправдали возложенных на них надежд.

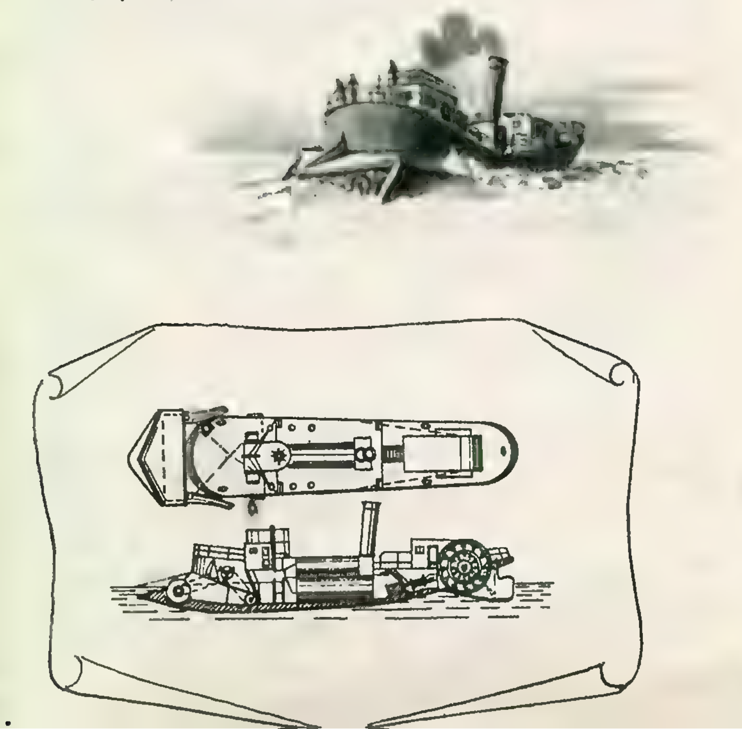
Эти американские «ледоколы» не могут считаться «первым» или каким-либо другим заметным этапом в деле создания технических средств для борьбы со льдами не только поэтому, но и потому, что для русских техников, как мы увидим ниже, подобное «новшество» было в то время уже пройденным этапом. Попытки применить для разрушения льдов колесные пароходы предпринимались в России с 1815 года, то-есть с момента постройки и ввода в эксплуатацию первого парохода. Американцы лишь повторили один из первых опытов, проведенных в России.

Как же в действительности создавалась и совершенствовалась ледокольная техника, как рождался современный ледокол?

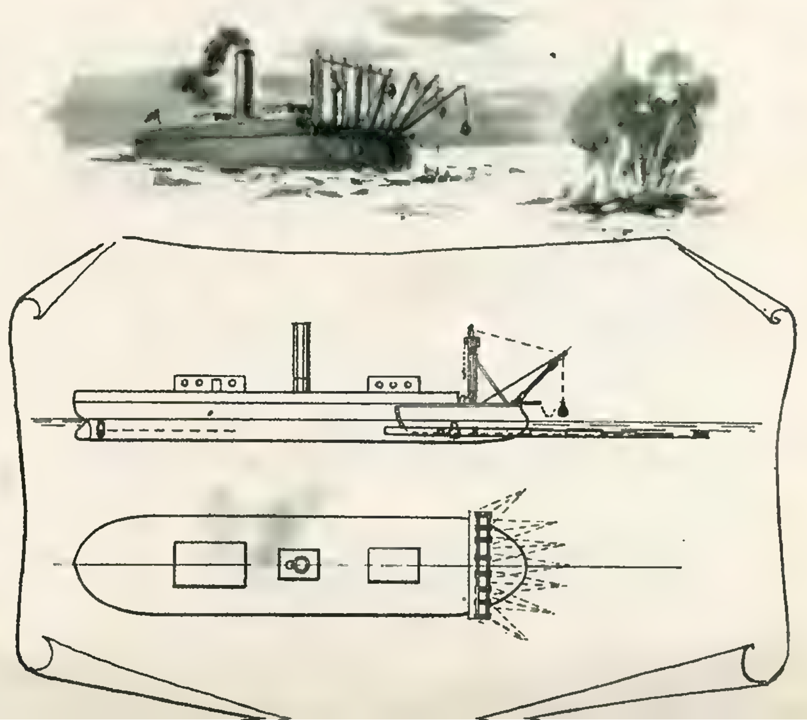
ПРЕДИСТОРИЯ ЛЕДОКОЛА

Морской промысел был одним из основных занятий новгородцев, селившихся, начиная с X века, на берегах Северной Двины, Онеги, побережье Белого моря. Естественно, что, плавая в северных водах, отважным поморам, выходцам из Новгорода, приходилось постоянно наталкиваться на такую серьезную помеху, как льды. Это побудило их изыскивать различные технические решения при постройке и оснащении судов. С годами у поморов появились сравнительно прочные мореходные суда с оригинальной конструкцией корпуса, которые выдерживали свирепые морские штормы, сжатия и удары пловучих льдов, преодолевая тонкие молодые льды. В дальних походах по арктическим морям в Мангазею, на Новую Землю, на «Батюшко-Гру-

Дробящий ледокольный снаряд (первая половина XIX века).



Ледокол «Опыт» (1865 год).



мант» (Шпицберген) у русских мореходов вырабатывались особые методы управления судами, зарождались и совершенствовались основы ледовой тактики — искусства плавания во льдах и борьбы с ними.

Используя попутный ветер, поморы на своих деревянных, но прочных судах с силою врезались в лед и, разрушая его, продвигались вперед. Если лед не поддавался, мореходы перегружали груз из трюма на палубу, уменьшая этим остойчивость судна. Затем команда перебегала с одного борта на другой, раскачивала судно и, обламывая корпусом лед, прокладывала ему путь. Этот принцип раскачивания судов для освобождения от льдов впоследствии был положен русскими конструкторами в основу важнейшего приспособления современных ледоколов — креновых цистерн.

Помимо непосредственного приспособления судов для плавания во льдах, в России с давних пор применялись простейшие деревянные устройства для проламывания во льдах канала. На русских северных реках, и особенно на Северной Двине, еще в XV столетии широко применялись так называемые ледокольные лодки, а позже ледокольные сани и ледокольные паромы. Принцип их действия был примерно одинаков. Тяжело груженные большие водонепроницаемые ящики с изогнутым днищем, приподнимающимся в носовой части, втаскивались людьми или лошадьми на ледовое поле, в котором прорубалась неширокая борозда. Своей тяжестью сани или паромы продавливали и обламывали лед толщиной до 30 см, образуя довольно широкий канал. Именно этот принцип продавливания льда, разработанный смекалкой русского народа, и был положен впоследствии в основу работы современных ледоколов.

ПЕТРОВСКИЙ ФРЕГАТ

Преобразования, произведенные Петром I в конце XVII и начале XVIII века, подготовленные всем предшествующим развитием русского государства, коснулись и отечественного судостроения. Петр I создал могучий морской флот, считавшийся одним из сильнейших в Европе. Русские «корабельных дел мастера», используя многолетний опыт своих предшественников, непрерывно совершенствовали конструкции судов. Много нового и оригинального сделали они для того, чтобы приспособить суда для ледового плавания.

Именно это и позволило Петру провести в 1710 году впервые в истории одну из крупнейших ледовых военных операций, в которой участвовало до 270 больших и малых деревянных судов. Операция была предпринята для взятия Выборга и снабжения русских войск, осаждавших крепость, артиллерией, боеприпасами и продовольствием. Русский транспортный флот под охраной корабельного и галерного флота сумел пробиться через лед толщиною 30—35 см, тогда как флот шведов, направлявшийся на помощь осажденной крепости, был задержан льдами в центральной части Финского залива. Роль ледоколов при проводке транспортных судов в этой операции выполняли фрегаты «Думкрат», «Олифант» и др.

Разумеется, петровские фрегаты были еще далеки от современных ледоколов, но несомненно и то, что их строители использовали опыт поморов, придав корпусам своих кораблей овальную форму с суживающимися бортами, которая ослабляла боковое давление льдов, и вооружив их прочным дубовым форштевнем (наклонным брусом в носовой части корабля).

В свое время печать всех стран, в том числе и царской России, восхищалась детищем норвежского кораблестроителя Колин Арчера — судном «Фрам», на котором Фритьоф Нансен совершил знаменитый дрейф через Полярный бассейн. И до сих пор можно встретить восторженные описания этого судна, необычного якобы тем, что при постройке его Арчер впервые осуществил идею создания овальной формы корпуса для разложения силы давления льда на составляющие. Но стоит сличить чертеж корпуса «Фрама» с чертежами петровских фрегатов, чтобы убедиться в том, что «Фрам» отнюдь не был новшеством в истории судостроения. Он лишь повторил давно известный русским кораблестроителям принцип, применявшийся ими еще более чем 180 лет тому назад.

ВКЛАД М. В. ЛОМОНОСОВА

Гениальный русский ученый М. В. Ломоносов, основоположник стратегии и тактики плавания в морях, еще в 70-х годах XVIII века сформулировал в своем докладе «О приуготовлении к мореплаванию Сибирским океаном» ряд важных указаний для наиболее целесообразного конструирования судов ледового плавания. Это особая маневренность, поворотливость за счет правильного соотношения длины и ширины корабля, прочный ледовый пояс, плавные яйцеобразные формы корпуса и т. д. Кроме того, М. В. Ломоносов впервые высказал и обосновал бесспорную ныне истину: правильная постройка и эксплуатация судов ледового плавания невозможна без изучения льда и ледового режима северных морей. Ломоносов впервые установил классификацию льдов, во многом сходную с современной, положив начало новой науки о льдах, на несколько десятков лет опередив зарубежных исследователей, в частности англичанина Скоресби.

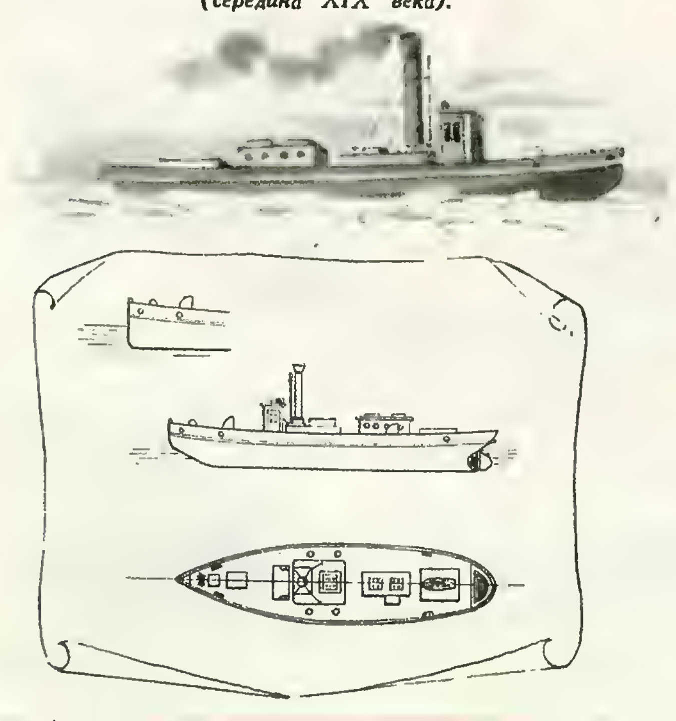
ТВОРЧЕСКИЕ ИСКАНИЯ РУССКИХ НОВАТОРОВ

Ряд замечательных экспедиций и плаваний, в результате которых человечество обогатилось множеством важнейших географических открытий, совершили русские люди в XVIII и в начале XIX века. В своих длительных и опасных ледовых плаваниях русские моряки продолжали совершенствовать тактику ледового судовождения.

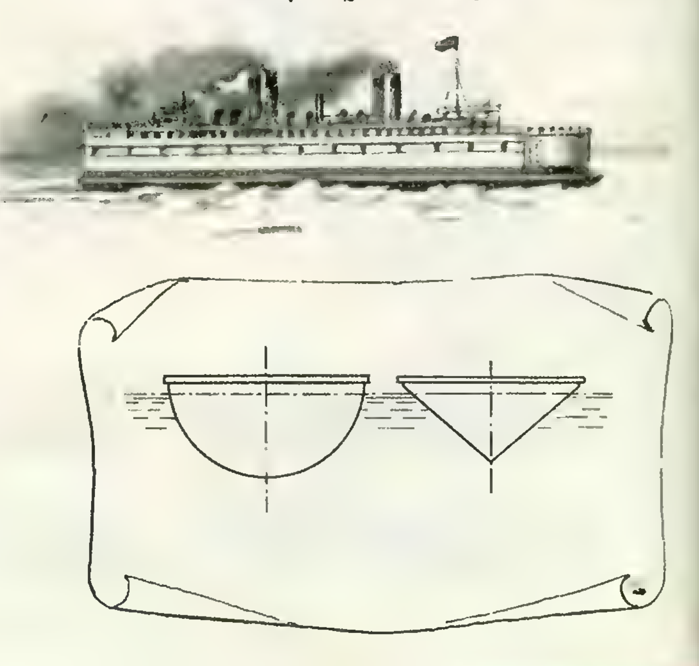
Совершенствовались и конструкции судов, годных для борьбы со льдами.

К концу XVIII века в России, в сущности, уже была решена проблема постройки деревянного судна, приспособленного для ледового плавания. Но такое судно все же не было способно активно бороться с толстым ледяным покровом. С появлением пароходов трудности

Пароход «Пайлот» до перестройки и после нее (середина XIX века).



Ледокольный паром «Байкал». Внизу на чертеже — поперечное сечение, слева — по середине судна, справа — по носовой части (конец XIX века).



не отпали. Первые же годы эксплуатации пароходов с колесными движителями показали их неспособность к активной борьбе с ледовым покровом. А между тем в то время морские и речные перевозки уже приобрели такой размах, что русские предприниматели и купцы никак не могли мириться с длительным перерывом навигации из-за ледостава на реках и на морских путях. Все острее чувствовался недостаток в более совершенных средствах для плавания во льдах.

В первой половине XIX века в России было создано и испытано довольно много самых разнообразных приспособлений, имеющих целью разрушение ледяного покрова. В носовой части судна устанавливали, например, циркульные пилы, действовавшие при помощи привода от паровой машины, которыми разрезали лед. Укрепляли на носовой части судна прочный деревянный таран, которым судно с разбегу ударяло о лед. Пытались также применить для борьбы со льдами судно с дробящими лед колесами, расположенными в носовой части корпуса. Был построен сложный «дробящий ледокольный снаряд», в носовой части которого была устроена камера, напоминающая рыбью пасть. Нижняя часть этого устройства представляла собою плуг, который взламывал лед давлением снизу. Взломанный лед попадал в камеру, там дробился на мелкие части и затем по трубам выбрасывался на ледяное поле.

Все эти и многие другие подобные им устройства были оригинальными выдумками, но мало опирались на многовековый опыт борьбы со льдами русских людей.

Между тем экономическое развитие России все настойчивей требовало максимального продления сроков навигации на реках и замерзающих морях. В 1836 году государственный совет Российской империи учредил специальное общество для «заведения пароходов с ледокольным механизмом». Этот документ, опубликованный в официальном издании инженера С. М. Житкова «Исторический обзор устройства и содержания водных путей и портов в России за столетний период 1789—1889 гг.», так же как и все приведенные выше исторические факты, свидетельствует о том, что попытка американцев применить в 1837 году в качестве ледокола колесный пароход была для России уже пройденным этапом. Нашими соотечественниками к этому времени уже были испытаны более сложные и более совершенные методы борьбы со льдами.

РОЖДЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ЛЕДОКОЛА

После многочисленных попыток ломать лед при помощи различных приспособлений, которыми вооружали обычные корабли, в нашей стране было найдено новое, наиболее удачное решение. Был создан «ледодав». В 1864 году кронштадтский судовладелец Бритнев переделал по проекту неизвестного русского конструктора, повидимому какого-то капитана, свое судно «Пайлот», изменив форму его носовой части и усилив ее прочность. «Пайлот» имел металлический корпус длиною около 26 м, с осадкой в 2,5 м. Паровая машина «Пайлота» имела мощность в 85 л. с. Новая—подрезанная — форма носовой части судна позволяла ему вползать на лед и продавливать его своей тяжестью. В сущности, новаторство заключалось в том, что наш соотечественник сочетал в одном судне принцип действия давно известного русским людям «ледокольного парома» с металлическим корпусом, паровой машиной и винтовым движителем. Применение этого ледокола позволило на несколько недель продлить пароходное сообщение между Кронштадтом, Ораниенбаумом и Петербургом. После успешных испытаний «Пайлота» Бритнев построил подобный ему ледокол «Бой». А через несколько лет Ораниенбаумская пароходная компания построила по такому же типу ледоколы «Луна» и «Заря» с паровыми машинами в 250 л. с. каждая.

Сведения об успешной работе этих ледоколов привлекли внимание зарубежных кораблестроителей. В 1871 году немецкие фирмы приобрели у Бритнева за 300 рублей чертежи «Пайлота» и построили в Гамбурге несколько ледоколов мощностью до 600 л. с. После этого начали появляться ледоколы в Америке — на Великих Озерах, в Финляндии, Швеции, Дании, Норвегии. Но никто и никогда не указывал на родину этого замечательного достижения технической мысли, и оно разделило судьбу многих других талантливых русских изобретений.

Шли годы. Россия продолжала строить и успешно применять ледоколы. За тридцать с небольшим лет, прошедших с момента появления бритневского «Пайлота», в разных странах по его типу было построено


Ледокольный башмак.

около сорока ледоколов с паровыми машинами мощностью от 300 до 4 тысяч л. с. Однако такого мощного ледокола, который способен был бы преодолеть тяжелые льды полярных морей, еще не было создано.

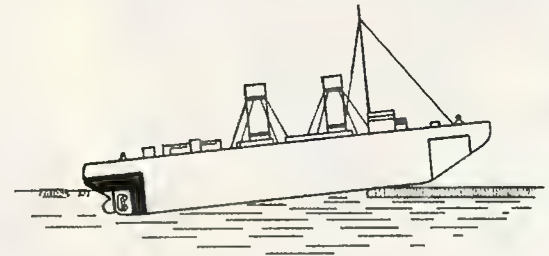
Честь создания линейного ледокола современного типа принадлежит талантливому русскому моряку, исследователю и флотоводцу адмиралу С. О. Макарову. Он впервые выдвинул идею достижения Северного полюса и изучения Полярного бассейна с помощью ледоколов. Он же предлагал использовать ледоколы для обеспечения регулярного грузового пароходного сообщения с реками Обь и Енисей в летнее время и с Петербургским портом зимой.

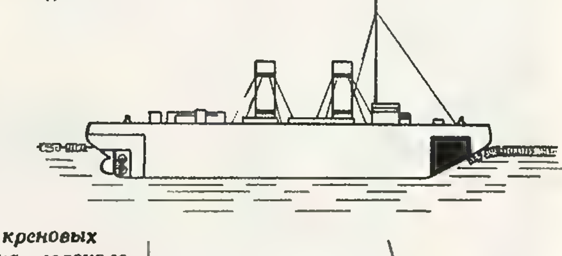
Огромную помощь в создании нового совершенного типа ледокола оказал С. О. Макарову великий русский ученый Д. И. Менделеев. Целый ряд его ценных практических указаний был использован конструктором. Правда, одно из них, весьма ценное—о переводе топок на более эффективное нефтяное топливо, было осуществлено только советским судостроением.

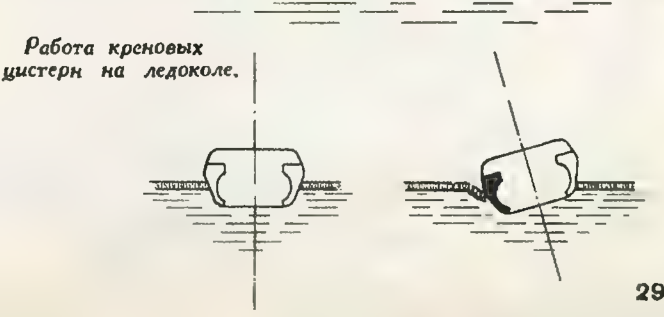
По проекту адмирала Макарова, разработанному им с помощью видных русских инженеров Афанасьева, Рунсберга и других, был заложен невиданный в мире ледокол-богатырь. 17 октября 1898 года этот первый в мире линейный ледокол мощностью в 12 тысяч л. с. был спущен на воду. Ему дали название «Ермак». Несмотря на полувековый возраст, «Ермак» еще и сейчас считается образцовым по своим ледокольным обводам корпуса и по другим качествам.

Постройкой «Ермака» был совершен подлинный переворот в ледоколостроении. Его корпус и сейчас во всем мире принимается за образец при проектировании и постройке ледоколов.

Развитие ледокольного флота в России после постройки «Ермака» успешно продолжалось. На Невском заводе в Петербурге были построены ледоколы «Таймыр» и «Вайгач» водоизмещением по 1 200 тонн и мощ-


Работа диферентных цистерн на ледоколе.


Работа креновых цистерн на ледоколе.



ностью по 1 200 л. с. Они были специально приспособлены для полярных экспедиционно-исследовательских и гидрографических работ.

Начиная с 1910 года, впервые при помощи небольших, но активных ледоколов систематически велось обследование морских трасс, островов и морей Арктики. В 1915 году, после зимовки у Таймырского полуострова, ледоколы «Таймыр» и «Вайгач» пришли из Владивостока в Архангельск, совершив, таким образом, первое сквозное плавание ледоколов через Северный Ледовитый океан, из Тихого океана в Атлантический.

СОВЕТСКИЙ ЛЕДОКОЛЬНЫЙ ФЛОТ – САМЫЙ МОЩНЫЙ В МИРЕ

Молодая Советская республика получила в наследие от царской России несколько ледоколов. Наиболее крупными из них были «Красин», «Ермак», «Александр Невский», «Канада» и «Князь Пожарский». Все они были в плохом техническом состоянии, крайне изношены и запущены. Больших трудов стоило восстановить и привести их в годное для эксплуатации состояние. А работы ледоколам предстояло немало. Большевистская партия и ее великие вожди В. И. Ленин и И. В. Сталин выдвинули перед советскими людьми грандиозные задачи развития производительных сил страны, в частности и Крайнего Севера. Планомерное и всестороннее освоение Арктики, начатое буквально с основания советской власти, по мысли Ленина, требовало в первую очередь освоения северных морских и речных путей. Это, естественно, в свою очередь, вызвало развитие ледокольного флота и его активную деятельность.

Успехи советских полярных моряков вскоре получили признание во всем мире. В 1928 году ледокол «Красин» блестяще осуществил правительственное задание по спасению итальянской экспедиции Нобиле, вылетевшей на дирижабле к Северному полюсу и потерпевшей крушение. Ледорез «Ф. Литке» совершил трудный рейс на остров Врангеля. Славные страницы в историю освоения Арктики советскими людьми вписала в 1929—1930 годах экспедиция на ледокольном пароходе «Георгий Седов». А в 1932 году экспедиция на ледокольном пароходе «Сибиряков», возглавляемая академиком О. Ю. Шмидтом, впервые в истории совершила поход вдоль северного побережья Евразии в течение одной навигации.

В эти и последующие годы забота и указания о совершенствовании ледокольного флота исходили непосредственно от товарища Сталина. Капитан построенного в 1933 году ледокольного парохода «Челюскин» В. И. Воронин рассказывает об этом сталинском внимании: «Через несколько дней после прибытия челюскинцев в Москву я в числе других был приглашен в Кремль на техническое совещание, где должен был рассказать о плавании «Челюскина», об особенностях его конструкции. Товарищ Сталин подошел ко мне и стал спрашивать, какое крепление было на корабле, сколько было стрингеров, как были укреплены носовая и кормовая часть, насколько зернистая была сталь, когда получились первые разрывы шпангоутов?

Я смотрел и недоумевал. Казалось, со мной говорит опытный инженер, который на своем веку построил много кораблей. Вот тогда я понял, что строительство кораблей для плаваний находится в надежных руках. Таких дефектов, какие имел «Челюскин», не будет на кораблях будущей постройки, на кораблях, которые создадут наши советские верфи. В заключение нашей беседы товарищ Сталин сказал, что мы должны выработать свой тип советского ледокола и торговых кораблей и построить эти корабли на советских верфях».

Вскоре эти слова товарища Сталина были претворены в жизнь. За короткий срок Советский Союз стал обладателем самого мощного в мире ледокольного флота. За годы сталинских пятилеток на советских верфях советскими людьми из советских материалов были построены мощные линейные ледоколы, оборудованные по последнему слову техники. И среди них флагман ледокольного флота СССР — ледокол «И. Сталин». Советские полярники получили мощную техническую базу для дальнейших работ по освоению Арктики, для борьбы со льдами во внутренних морях.

В годы первых сталинских пятилеток были сконструированы и построены на советских судостроительных заводах специальные ледокольные пароходы типа «Севморпуть». Эти суда показали свои положительные качества при плавании в полярных льдах и открыли новые возможности для уверенной круглогодовой эксплуатации замерзающих портов Советского Союза.

В годы послевоенной сталинской пятилетки ледоколы выполняют все больше и больше работы, столь необходимой для народного хозяйства. Они обеспечивают проводку судов через льды замерзающих морей и устьев рек, спасая целые районы от весенних паводков северных рек, своевременно очищая их устья от льда. Они обеспечивают в ледовых условиях зверобойные и рыбные промыслы, дающие стране сотни тысяч тонн ценного жира и рыбы.

Партия, правительство и лично товарищ Сталин высоко ценят работу ледоколов и полярных моряков. Ледоколы «И. Сталин», «Ленин», «Ермак» и ледокольный пароход «Г. Седов» награждены орденами Ленина. Ледорез «Ф. Литке» награжден орденом Трудового Красного Знамени. 16 морякам-полярникам присвоено звание Героя Советского Союза. Тысячи полярных моряков награждены орденами и медалями. Советские полярные моряки не имеют себе равных.

Тридцать пять лет назад известный русский ученый, друг и соратник С. О. Макарова, полярный исследователь Ф. Ф. Врангель говорил: «Сдается мне, что когда в близком будущем обновленная Россия развернет во всей своей мощи неисчерпаемые силы своего народа, использует непочатые сокровища ее природных богатств, то смелая мысль русского богатыря Макарова будет осуществлена... омывающий наши берега Ледовитый океан будет исследован вдоль и поперек русскими кораблями, на русских ледоколах, на пользу науки и во славу России!..» Его пророческие слова осуществляются!

Советские люди исследовали огромные пространства Крайнего Севера и завершают ныне превращение Северного морского пути в нормально действующую судоходную магистраль. Советская страна вооружила их передовой отечественной техникой. Одним из основных видов этой техники является ледокол, созданный русскими людьми!

Первый мощный русский ледокол «Ермак» (1898 г.).

ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ ТЕХНИКЕ

1. Закалка стеклянной тары. Стеклянные банки с консервируемыми продуктами в процессе производства опускают последовательно в воду, нагретую до 60°, до 100° и до 40°. Обычное стекло не всегда выдерживает такие скачки температуры, и бывают случаи, когда банки лопаются. Пропадает не только тара, но и содержимое. Кроме того, при закупорке банки испытывают большое давление. Советские инженеры З. С. Горшкова, Г. И. Воскобойников и Б. И. Борисов разработали способ специальной закалки стеклянной посуды, после которой обыкновенное стекло приобретает и термостойкость и большую механическую прочность.

2. Стеклянные стены. Пустотелые блоки из стекла, вырабатываемые советскими заводами, служат хорошим строительным материалом для застекления оконных проемов и кладки стен. Благодаря пустотелости они обладают прекрасными тепло- и звукоизоляционными свойствами. Они не леденеют и, не имея деревянных рам, подверженных гниению, могут служить как угодно долго.

3. Новые цветные стекла. Нарядно выглядят террасы, галлереи, витражи с разноцветными стеклами. Однако большого распространения цветное листовое стекло не имело из-за своей дороговизны. Чтобы меньше расходовать очень дорогих красителей, его давно уже стали делать не сплошь цветным, а лишь накладывать на обычное бесцветное стекло тонкую пленку цветного. И все же цена его оставалась очень высокой из-за того, что вырабатывалось такое стекло ручным способом. Сотрудниками института стекла разработан способ машинной выработки его. В обычной большой печи варится бесцветное стекло, а рядом с ней в маленькой ванной печи варят цветное. Машина, захватывая и бесцветное и цветное стекло, соединяет их вместе. Получается двухслойное стекло. Стоимость его в десять раз дешевле цветного стекла ручной выработки. Сейчас получено накладное стекло: синее, молочно-белое, желто-коричневое и, кроме того, 17 оттенков этих цветов. Новым способом можно получить на обычном стекле всевозможные апликации из выпуклого цветного стекла на матовом фоне.

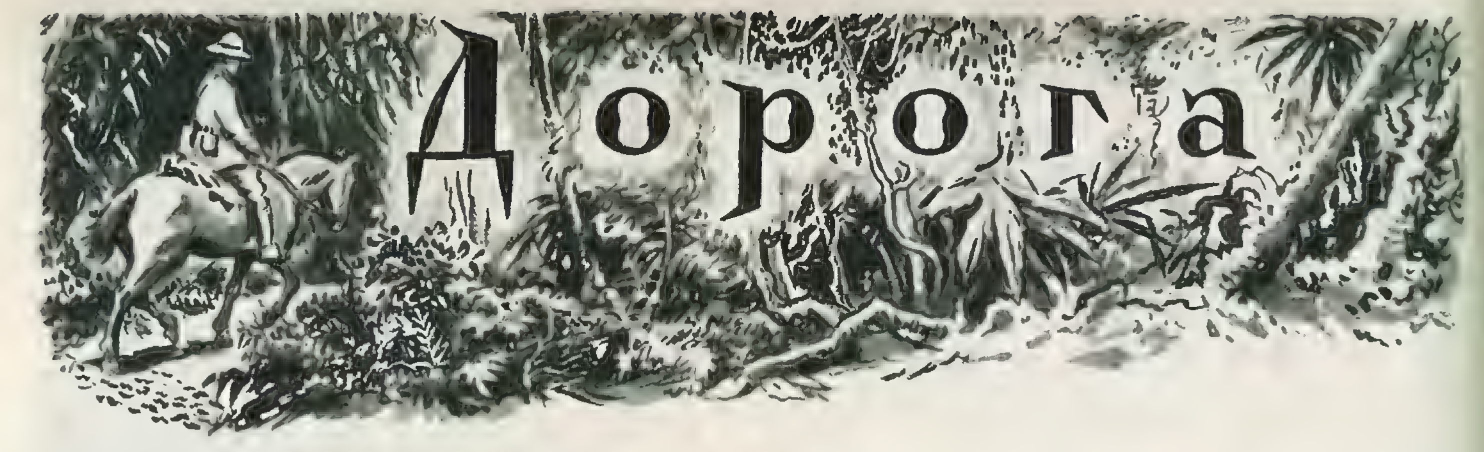
4. Стеклянные трубы. Стекло имеет замечательное свойство — не реагировать с кислотами и щелочами. Поэтому стеклянные трубопроводы для химической, фармацевтической и молочной промышленности, а также в производствах вин, соков и в других случаях являются незаменимыми. Во всех этих случаях нужны трубы большого диаметра. До последнего времени их во всем мире получали ручным способом. Только советская машина лауреата Сталинской премии С. И. Королева позволяет тянуть стеклянную трубу любого диаметра и любой длины. Недавно на этой машине получены стеклянные трубы диаметром от 65 до 180 мм.

Коллектив сотрудников института стекла разработал способ изготовления различных стеклянных труб, основанный на центробежном формовании стекла. Их машина за три минуты изготовляет трубу диаметром в 120 мм и длиной в 600 мм. Она может формовать трубы с готовыми фланцами, с раструбами, заплечиками и т. п.

5. Жароупорная посуда. Из стекла сейчас делают жароупорную посуду — кастрюли, сковородки и т. п. Для этого закаляют стекло специального состава. Эти изделия довольно-таки дороги. Старший научный сотрудник института стекла, лауреат Сталинской премии С. Г. Лиознянская разработала способ получения жароупорного стекла с применением дешевого сырья — ашаритовой руды. Скоро наши хозяйки смогут приобрести недорогие стеклянные кастрюли и сковородки.



Фотомонтаж В. КАТОНИНОЙ



Дорога

Рассказ

Инженер А. МОРОЗОВ

Рис. Л. СМЕХОВА

Лошадь ступала осторожно, недоверчиво косясь на все, что попадалось ей под ноги. Она была опытной путешественницей в лесах Бельгийского Конго и хорошо знала, что здесь любой прутик, безобидно валяющийся в пыли, вдруг может круто изогнуться и оказаться ядовитой змеей.

Джон Вутен приближался к брошенному лагерю, в котором несколько лет назад вспыхнула эпидемия. Большинство рабочих-строителей тогда умерло, остальные разбежались. Начатое инженером Колвеллом строительство дороги через джунгли осталось неоконченным.

Некогда широкая просека сейчас стала совсем темной и узкой от разросшихся ветвей. Густая трава покрыла места, когда-то вытоптанные, как двор казармы. Поток черных мохнатых гусениц медленно струился через дорогу.

Дорога оборвалась у широкой поляны, с другой стороны которой сплошной стеной высился лес. По тонким веткам верхушек деревьев легко, словно по воздуху, метались туда и сюда черные тени, похожие на сказочных карликов. Это обезьяны отыскивали себе безопасный ночлег.

В лагере, куда приехал Вутен, сейчас жило несколько человек. Все спали, и только двое дежурных, вооруженных винтовками, вскочили, увидев доктора. Миновав четыре палатки, Вутен привязал лошадь у навеса, наскоро сделанного из ветвей и стволов молодых деревьев. На другой стороне поляны недвижно стояли, широко раскинув ветви, мощные красные деревья — махогани. Справа виднелись масличные пальмы. В полумраке между высокими стволами вьющиеся ландольфии походили на скелеты, обнявшие деревья.

«Тупик», — подумал Вутен, смотря на место, где в схватке людей и леса победили джунгли. Теперь под руководством инженера Колвелла здесь работала небольшая экспедиция, которая должна была дать заключение о возможности восстановления и продолжения начатой дороги. Главной задачей экспедиции были поиски хорошей воды.

Когда-то во всем этом районе реки и ручьи несли воды, вполне пригодные для питья. Но несколько лет назад плотины силовых электростанций, построенные как попало, вызвали большой разлив рек. Была затоплена часть лесов. Болота оказались в тесной связи с реками, и их опасные обитатели распространились всюду. Колвелл надеялся открыть где-нибудь по соседству незараженную реку только для того, чтобы закончить дорогу через роковой перевал. Дальнейшая судьба района его ничуть не интересовала.

Вутен долго с опасностью для жизни странствовал среди полузатопленных деревьев, среди мертвых, брошенных поселков негров и убедился, что вся вода в этом крае заражена. Вместе с инженером Сондерсом он составил проект осушения и оздоровления местности при помощи нескольких каналов. Вутен побывал со всеми своими планами в Леопольдвиле, но представители правительства и компании «Бульдозер» осмеяли доктора.

— Во что обойдется каждый глоток вашей воды? В районе живут одни негры — пусть отправляются куда угодно в другое место, если они такие нежные. Возвращайтесь скорее в лагерь. Колвелл сообщил, что он сконструировал очень простой и дешевый аппарат для обеззараживания воды. Требуется только ваше заключение, как местного врача.

И вот теперь, войдя в палатку-лабораторию, Вутен увидел на столе аппарат Колвелла, приготовленный для испытания. Доктор очень устал после долгого путешествия на автомашине и верхом, но ему нетерпелось испытать аппарат. Он зажег фонарь и достал микроскоп, колбы, пробирки. На столе вспыхнул трепещущий голубой огонек спиртовой горелки, напоминавший мотылька, залетевшего из леса в палатку на яркий свет фонаря. Двойник этого огненного мотылька бился в закрытой марлей большой банке, в которой была налита проба губительной воды. Вода была прозрачна и — Вутен знал — приятна на вкус. В ней только чуть-чуть ощущался запах свежего сена. Рискуя жизнью, Вутен не раз пробовал ее раньше, и только железное здоровье и во-время принятые медицинские меры спасли его, когда он заболел.

Вутен взял каплю воды и стал рассматривать ее в микроскоп. Он увидел то, что разглядывал уже много раз, — целый мир крошечных живых существ. Переливаясь, словно капельки студня с темными зернышками и светлой прозрачной каемкой, с места на место носились амебы. Они двигались со скоростью десяти сантиметров в час, не больше. Но в капле воды, представлявшей для них громадный резервуар, движение причудливых телец казалось очень быстрым.

Вутен твердо знал: чтобы воду можно было пить, все живое в этой капле должно умерщвляться быстро

ПО СТРАНАМ КАПИТАЛИЗМА

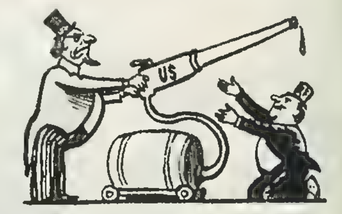
ПО ПОСЛЕДНЕМУ СЛОВУ ТЕХНИКИ



Новый сорт железобетона, который позволяет сделать стены камер «совершенно неуязвимыми», применен в штате Техас при строительстве тюрем. Отнюдь не желание изолировать гангстеров вдохновляло строителей тюрем, а страх перед прогрессивно мыслящими людьми, для борьбы с которыми в основном и предназначены теперь тюрьмы США.

Но разве правду удержать за тюремной решеткой?

«НОВИНКА ТЕХНИКИ»



Недавно во Францию из Соединенных Штатов Америки в порядке поставок по плану Маршалла вместе с жевательной резинкой и вонючими сигаретами прибыла специально сконструированная «водяная пушка» для разгона демонстраций сторонников мира, безработных и бастующих рабочих. Это еще один яркий пример экспортирования «американского образа жизни» в маршаллизованные страны.

и верно, особенно амебы. В теле человека такие амебы разрушают важнейшие органы, вызывают нарывы, язвы... Кипячение убивало амеб, однако вода приобретала отвратительный запах тухлых яиц — пить ее было невозможно. Инженер Сондерс давно предложил испытанное средство — перегонные кубы, целые батареи которых надо было установить вблизи перевала. Но директор компании «Бульдозер», узнав, какая сумма требовалась для этого, заявил, что Сондерс додумался до этого безусловно в припадке белой горячки.

Вутен вылил приготовленную воду в большой стеклянный сосуд четырехугольной формы и опустил в него несколько металлических пластин, соединенных с электрической батареей. Фонарь ярко освещал всю установку, и отраженный блестящим металлом свет слепил глаза. Но Вутен не отрываясь несколько минут смотрел на нее. Наконец он взял пробу воды.

У врача, так же привычно обращавшегося с микроскопом, как другие снимают и одевают свои очки, сейчас от усталости и волнения дрожали руки, и он долго не мог поместить каплю в поле зрения прибора. Наконец это ему удалось: все плававшее, ползавшее, гонявшееся за пищей, размножавшееся в ничтожной прозрачной лужице лежало сейчас без движения.

Он смело сделал из колбы один глоток; вода, прошедшая аппарат, почти не изменила своего вкуса. Теперь оставалось только тщательно проверить ее химический состав.

Утром Колвелл, придя в палатку Вутена, увидел его спящим за столом. Фонарь еще горел, но при дневном свете казался тусклым, беспомощным. Колвелл не любил и презирал Вутена за его постоянные заботы о неграх, которые, по мнению инженера, приносили молодому врачу одни только столкновения с начальством и губили его карьеру. Сейчас решающее в оценке аппарата слово принадлежало Вутену, и Колвелл, стиснув зубы, смотрел на черноволосую голову, уткнувшуюся в загорелые и испачканные химикалиями руки.

В этом проклятом лагере, казалось, только вчера все полетело к чорту — строительство, карьера Колвелла, тысячи долларов награды. Колвелл вспомнил последний лагерь, последний день строительства, позорнейший день в жизни инженера Артура Колвелла. Вечером строительство еще жило. А ночью, когда Колвелл вышел из своей палатки, он каким-то чутьем понял, что лагерь пуст, что все живые рабочие ушли, осмелились покинуть его, знаменитого инженера Колвелла...

Если бы не удачная недавняя постройка стратегической дороги у озера Танганьики — никто больше и не вспомнил бы инженера Колвелла, когда вновь зашла речь о дороге через перевал Линда. Колвеллу опять предложили должность начальника строительства, но намекнули, что человек крупных масштабов может ошибаться лишь один раз в жизни. Это еще прощается. Но больше — нет.

Колвелл сам настоял на необходимости предварительной разведки. Много руководств по водоснабжению прочел он, много раз беседовал со специалистами, бившимися над той же задачей. Все было тщетно. Но однажды библиотекарь Леопольдвильской библиотеки дал Колвеллу старый журнал с кратким описанием способа быстрого обеззараживания воды при помощи очень слабого электрического тока, пропускаемого между металлическими пластинами. Заметка была недостаточно полна. Неизвестен был металл для пластин. Приходилось итти ощупью, додумываться самому. Не раз Колвелл хотел бросить начатое дело. Но стоило ему вспомнить пустой лагерь у перевала Линда — и с потемневшими от злобы глазами он снова брался за работу.

Колвелл положил руку на плечо Вутена.

— Сегодня, наконец, составим и отправим совместное заключение о действии аппарата?

Шея Вутена затекла, и ему трудно было повернуть ее и держать в поднятом положении. Но, преодолевая боль, чтобы Колвелл не подумал, что он боится взглянуть ему в глаза, Вутен поднял подбородок, как будто привязанный к груди.

— Нет, мистер Колвелл. Аппарат действительно убивает амеб, но в воде получается такая концентрация ядовитого металла, что пить воду нельзя.

Когда-то в Никарагуа Колвелл испытал сильное землетрясение. Ощущение неожиданной потрясающей неуверенности запомнилось на всю жизнь. Сейчас он почувствовал то же самое. Ему даже показалось, что земля дрогнула под его ногами. Колвелл тяжело опустился на стул.

— Концентрация металла, опасная для жизни? Вода превратилась в яд?

— Да, вода превращается в яд, хотя и медленно действующий.



— Медленно? В какой срок она убивает человека?

— Это трудно сказать. Во всяком случае, средний организм больше года вряд ли выдержит.

— Больше года! — Колвелл громко расхохотался и так ударил кулаком по жиденькому столику, что колба подскочила на полметра и рассыпалась на тысячу осколков. — Какого же чорта вы у меня чуть-чуть не вызвали удара! Ведь работы здесь мы кончим максимум за 4—5 месяцев! Дружище Вутен, скорее пишите ваше заключение, что аппарат годен для своего назначения, — больше я от вас ничего не требую, и ваша врачебная совесть останется не запятнанной, как снега горы Рувенцори. Пишите — годен для обеззараживания.

ПО СТРАНАМ КАПИТАЛИЗМА

АСТРОЛОГИ... XX ВЕКА

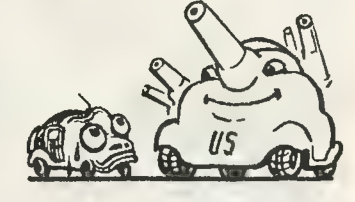


В одном из швейцарских журналов печатают «предсказания» на будущее. Вот пример: «3 октября. — С утра ощущение усталости и тревоги (соединение Луны с Сатурном). Дальнейшее соединение Луны с Юпитером благоприятно. Избегать горячих споров».

Стремление свалить на звезды вину за плохие условия жизни в капиталистическом обществе, — вот к чему стремятся мракобесы, издающие этот средневековый бред.

ХОДКИЙ ТОВАР

Фирма «Студебеккер» (США) законсервировала начатое строительство завода легковых машин «ввиду неуверенности в материале и сбыте». В то же время фирма «Крейслер» начала строительство огромного автомобильного завода, который «легко можно перевести на военную продукцию». Для него в США, переводящих свою промышленность на военные рельсы, и материалы найдутся и сбыт обеспечен.



— Даже за 2—3 месяца у людей, постоянно и в больших количествах пьющих эту воду, вылезут все волосы, выпадут зубы, в кишках образуются долго не заживающие язвы. От одного взгляда на блестящий металлический предмет у несчастных будут делаться мучительные рвоты. Я не понимаю вас, Колвелл, — неужели вы сознательно хотите отравлять людей? Более подлый поступок трудно придумать.

Колвелл решил не обращать внимания на замечания Вутена и миролюбивым тоном, с трудом сдерживая себя, сказал:

— Все дороги в диких краях требуют жертв. Подумайте, Вутен, какую богатую территорию мы присоединим к цивилизации ценою здоровья нескольких десятков негров. Я еще понял бы вас, если бы вопрос шел о белых рабочих. Но ведь это же негры! Вы, как бельгиец, должны быть только благодарны нам, американцам, за помощь, которую мы оказываем вам в освоении этого страшного края. Пишите, Вутен, не расстраивайте меня. Честное слово, вам придется отвечать за мою смерть. Посмотрите, до чего вы меня довели: руки и ноги дрожат, как у картонного паяца, которого дергают за ниточку.

— Здесь, в Конго, носящем название Бельгийского, я стыжусь за свою родину. Вы здесь настоящие хозяева, но я не только не подпишу нужного вам заключения, но и всячески буду добиваться, чтобы ваш убийственный аппарат не применялся.



— Мы не можем терять времени. Не забывайте, Вутен, что приближается период дождей. Вы, очевидно, хотите, чтобы дорога через перевал Линда не была построена? Вы плохо представляете себе значение этой дороги и очень плохо знаете людей, заинтересованных в ее постройке. Лучше уйдите в сторону с нашего пути, пока не поздно. Решайте. Даю пять минут на размышление.

— Мне нечего размышлять и секунды.

— Хорошо, — угрожающе сказал Колвелл и вышел из палатки.

После бурного спора тишина, царившая на поляне, особенно подействовала на Колвелла. Было так тихо, что отчетливо слышалось царапанье ложки о металл и странное повторение этого звука из леса — не то эхо, не то отклик неведомого зверька или птицы. У самой палатки, сгорбившись, сидел негр и что-то неторопливо ел из алюминиевой миски.

— Почему ты уселся здесь, где разрешено находиться только моему слуге Уканге? — сердито крикнул Колвелл.

— Уканга умер, и господин Льюис приказал Рамбунго заменить его.

Колвелл критически оглядел Рамбунго. Только этот дурак Льюис мог назначить на место Уканги человека с таким угрюмым лицом.

— Посмотрим, как ты справишься. Можешь итти.

Рамбунго повернулся спиной, но Колвелл внезапно положил руку на его плечо.

— Откуда у тебя шрам на лбу? — спросил он и почувствовал, как вздрогнула на плече Рамбунго мышца, словно по ней пропустили электрический ток.

— Шальная пуля во время охоты в прошлом году, — спокойно ответил Рамбунго.

Колвелл снял руку с плеча негра, но его пальцы еще как будто держали что-то живое. Один старый разведчик научил этому Колвелла: задавая неожиданный вопрос, прикоснуться к телу спрашиваемого.

«Врет, — решил Колвелл. — Типичный убийца, и шрам получен им в какой-нибудь стычке».

— Слушай, Рамбунго. Хочешь стать богатым?

- А что надо сделать для этого?

— Убрать одного человека.

Рамбунго только пожал плечами.

Колвелл протянул Рамбунго пистолет и показал кивком головы на палатку Вутена.

— Поздно вечером он ходит умываться к реке. Завтра ты получишь столько долларов, сколько никогда не имела вся ваша деревня.

Вечером, когда в палатке Вутена вдруг появилась громадная фигура Рамбунго, доктор не испугался, хотя сразу вспомнил угрозы Колвелла.

— Что-нибудь случилось, Рамбунго? — спросил Вутен спокойно. — Заболел еще кто-нибудь из твоих друзей?

— Нет, — ответил Рамбунго, — я пришел поговорить с вами.

И вдруг над столом, в невероятном соседстве с микроскопом, появился черный пистолет Колвелла. Обеими руками Вутен стремительно впился в мощное запястье негра, думая только о том, чтобы не дать возможности дулу подняться вверх. Но Рамбунго тотчас же бросил пистолет на стол и с улыбкой посмотрел на Вутена.

— Неужели, доктор, вы думали, что я пришел убить вас? После того, как вы старались спасти моих друзей от смерти и сами ради них рисковали жизнью? Пистолет не заряжен, я только хотел отдать его вам.

— Сядь, друг, — сказал Вутен. — Расскажи мне все.

— Я немножко не тот, за кого меня здесь принимали. Эту рану, шрам от которой так привлек Колвелла, я получил во время забастовки на рудниках Нигерии. Там англичане звали меня «Черной коброй» и повсюду гонялись за мною. Но прошли времена, когда негр был только легкой добычей. Сааны, умирающие в бесплодных пустынях Калахари, кочующие земледельцы-фанги, люди побережья — суахили, воины масаи, гордые балунда и все другие племена, даже карлики, загнанные в непроходимые джунгли Конго, — все объединяются в общей борьбе. Африка, наконец, пришла в движение... Знаете вы, куда должна привести дорога Колвелла?

— К месторождениям кобальта.

— Кобальт лишь маскировка. «Американо-бельгийская компания» рассчитывает добывать уран.

Рамбунго вышел из палатки и сейчас же вернулся с двумя высокими, поразительно худыми неграми.

— Они копали урановую руду в Катанге. Глядите на них внимательно. Они принадлежат к племени самых высоких людей в Африке — ватуси. Сильные, смелые воины. А что сделала с ними работа в рудниках? Там не принимаются никакие меры защиты рабочих. Ядовитая пыль урана расслабляет все тело человека, опустошает грудь. Эти двое копали уран совсем недолго, а дышать им уже нечем, они кашляют день и ночь, словно их горло забито табаком. Уран же, добытый ценой их здоровья, нужен американцам только для бомб. Люди, если их можно назвать людьми, руководящие добычей урана, рады, что с рудников негры не уходят живыми: зачем лишние свидетели? Но пока жив Рамбунго и его друзья, уран за перевалом Линда не будет добываться. Мы приложим все силы, чтобы заглохшая дорога навсегда осталась заглохшей. Период дождей у порога — значит, год у Колвелла пропал, а год в наше время равен столетиям прошлого.

Я знаю, что вы наш друг, доктор Вутен, и предупреждаю вас: бегите, пока не вернулся лейтенант Гиббс, начальник охраны экспедиции. Он убьет вас, как только Колвелл мигнет ему. Бегите и помогайте нам бороться с компаниями, которым служит Колвелл и его друзья. А с Колвеллом и со всеми другими колвеллами мы здесь справимся сами.

Через два часа Вутен быстро ехал тем же путем, которым он так недавно прибыл в «Мертвый лагерь». Лошадь его замедлила ход, недоверчиво погружая копыта в поток черных гусениц, все еще струившийся поперек заброшенной дороги. Доктор ударил лошадь хлыстом и помчался вперед. В «Мертвом лагере», где дорога Колвелла кончилась тупиком, Джон Вутен нашел свою дорогу — путь смелой борьбы с врагами человечества.



Запуск автомобиля зимой

Как облегчить запуск двигателя автомобиля «Москвич» в зимнее время?

Читатель **Беликов А. И.** **(г. Саратов)**

После продолжительной стоянки автомашины в холодное время года масло, находящееся в картере двигателя, густеет и заводка двигателя чрезвычайно затрудняется, причем если начать производить запуск двигателя обычным способом, то это повлечет за собой ненормальные условия работы стартера и разрядку аккумулятора.

Московским заводом малолитражных автомобилей разработан достаточно эффективный способ запуска автомобиля «Москвич» при низких температурах, обеспечивающий нормальные условия работы стартера и аккумулятора. Предварительно необходимо заводной ручкой прокрутить коленчатый вал двигателя до легкого его проворачивания. Затем кратковременно (до 5 сек.) включается стартер с одновременным нажатием на педаль акселератора. Зажигание должно быть включено, муфта сцепления выключена, воздушная заслонка карбюратора закрыта. Если двигатель завелся, необходимо постепенно приоткрывать воздушную заслонку и по мере прогрева двигателя довести тепловой режим до нормального, при котором возможна устойчивая работа двигателя на холостом ходу. Если двигатель не завелся с первой попытки, необходимо выключить зажигание и после минутного перерыва произвести трехкратное нажатие на педаль акселератора и вновь повторить запуск стартером.

Опытом установлено, что при температуре воздуха до — 10°Ц двигатель автомобиля «Москвич» легко заводится по данному способу, без какого-либо искусственного подогрева. При температуре же воздуха ниже — 10°Ц запуск двигателя (после длительной стоянки на воздухе) по такой методике уже не применим. При этих условиях необходим неоднократный прогрев двигателя горячей водой, заливаемой в систему охлаждения, после чего уже возможен запуск стартером.

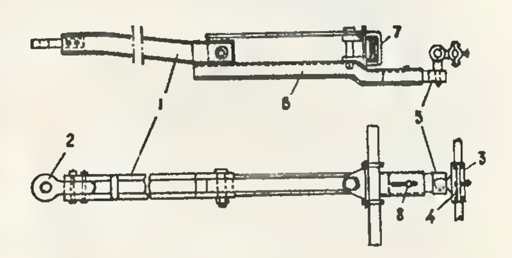
Приспособление для буксировки

Можно ли буксировать автомобиль без шофера на ведомом автомобиле? Если можно, то каким образом?

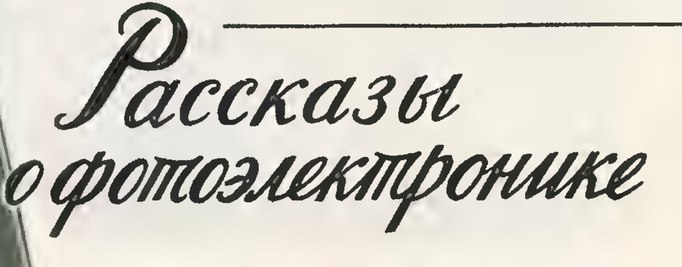
Читатель **Захаров Б.** **(г. Кострома)**

Осуществить такую буксировку можно при помощи двухшарнирной буксирной тяги. Поворот колес ведомого автомобиля осуществляется через систему рычагов, передающих усилие к поперечной рулевой тяге.

Конструкция двухшарнирной тяги показана на рисунке и состоит из двух основных частей — собственно тяги (*1*) и поворотного механизма.



Тяга через серьгу (*2*) присоединяется к ведущему автомобилю. Крепление поворотного механизма к буксируемому автомобилю осуществляется зажимами (*3 и 4*) к рулевой поперечной тяге и двумя стремянками (*7*) к передней оси. Рычаг (*6*) поворотного механизма имеет подвижной конец (*5*) и ограничительный болт (*8*). Подвижной конец поворотного рычага позволяет использовать тягу для буксировки автомашин с различным расстоянием между передней осью и поперечной рулевой тягой. Описанная универсальная тяга может быть изготовлена в каждой мастерской МТС и колхоза, имеющей газовую или электрическую сварку.



Рассказы о фотоэлектронике

Среди электрических приборов, созданных человеком, пожалуй, наиболее интересными и полезными являются фотоэлектрические. Они не только оказались способными заменить некоторые органы чувств человека в тех случаях, когда это возможно и необходимо, но и превзошли их по чувствительности, точности, пределам «видимости» и другим свойствам.

Основанная на применении этих замечательных приборов, фотоэлектронная автоматика призвана сыграть большую роль в автоматизации многих машин и производственных процессов, в технике охраны труда, в технике автоматической связи и сигнализации, в технике точных измерений и учета.

В популярно-технических очерках С. Д. Клементьева «Фотоэлектронная автоматика» с большим мастерством, просто и увлекательно рассказано о фотоэлементах различных типов, о наиболее интересных случаях их применения и о том, как можно самому изготовить и применить фотоэлектрические приборы простейших типов.

Еще в 1888 году известные русские ученые А. Г. Столетов и В. А. Ульянин изобрели два основных типа чувствительных к свету электрических элементов (фотоэлементов) — вакуумный фотоэлемент с внешним фотоэффектом и вентильный фотоэлемент с внутренним фотоэффектом. С тех пор постепенно развилась богатая возможностями фотоэлектрическая техника, находящая применение во всех областях науки и техники и во многих сторонах жизни и деятельности людей.

Интересных примеров использования фотоэлементов в книге Клементьева приводится много. Вот некоторые из них.

Хищник пробирается к белым палаткам, в которых крепко спят люди. Но инфракрасные лучи опоясывают лагерь. Пересечение в каком-либо месте этого невидимого светового пояса вызовет срабатывание фотореле и включение тревожной сигнализации.

Вблизи трубопроводов производственного цеха установлено фотоэлектрическое реле, которое непрерывно «следит» за температурой или давлением в агрегате. При малейших отклонениях от нормы реле воздействует на вентили и восстанавливает нормальный режим.

Большую ценность представляет VII глава, в которой подробно рассказано, как можно в школе или дома самому построить фотореле.

В книге вполне достаточно чертежей и указаний для того, чтобы молодые любители экспериментов в области электротехники и радиотехники смогли произвести много занимательных опытов с фотореле.

В этой интересной и хорошо подготовленной к печати книге достаточное внимание уделено также всем основным физическим явлениям, происходящим в фотоэлементах, в усилительных лампах и в источниках лучистой энергии. Ряд сложных вопросов объяснен просто и ясно. Этому содействуют хорошие иллюстрации.

Кандидат техн. наук Ф. Темников

С. Д. Клементьев, Фотоэлектронная автоматика. Москва, изд. Досарм, 1950 г. 156 стр., цена 5 руб.





БОЛГАРИЯ

* Трудящиеся Болгарии активно участвуют в строительстве гиганта болгарской индустрии — азотно-тукового завода имени Сталина и теплоэлектроцентрали «Марица-3» в Димитровграде. Рабочие заводов имени Вапцарова, «Червена звезда», имени 23 ноября соревнуются между собой за досрочную поставку стройке транспортеров, вагонеток, металлоконструкций, а также рельсов для узкоколейной железной дороги, связывающей азотно-туковый завод с другими промышленными объектами.

* Принято постановление о строительстве на реке Искыр плотины имени И. В. Сталина с водохранилищем емкостью в 670 миллионов кубометров, трех гидроэлектростанций: «Пасарел», «Кокаляне» и «София», общей мощностью около 60 тысяч киловатт, и оросительной системы Софийской долины.

Постройка гидроэлектростанций даст возможность полностью удовлетворить потребности промышленных объектов и населения Софии и ряда соседних городов в электроэнергии и питьевой воде. В результате осуществления этих строек будет орошено 57 тысяч гектаров засушливых земель.

ВЕНГРИЯ

* Вместе со всем народным хозяйством Венгрии развивается и столица республики — Будапешт.

В течение многих десятилетий необходимость постройки моста через Дунай была совершенно очевидной. Этот мост соединил бы два крупных промышленных района города. Однако строительство моста началось только после того, как трудящиеся Венгрии стали подлинными хозяевами своей страны.

Стройка началась в 1949 году, а уже 7 ноября 1950 года, в день 33-й годовщины Великой Октябрьской социалистической революции, состоялось торжественное открытие грандиозного сооружения. Новый мост является самым большим в Венгрии. Длина его металлических конструкций равна 928 м, а общая длина вместе с въездами составляет 2 км. Замечательному сооружению присвоено имя товарища Сталина.

На снимке в центре: самый большой мост через Дунай, мост имени товарища Сталина в Будапеште.

* В связи с ростом населения столицы Венгрии поставлен вопрос о строительстве нового метрополитена. Старая «подземка», построенная еще в 1896 году, за полстолетие, в условиях старого капиталистического Будапешта, не смогла ни вырасти, ни обновиться. Теперь метро будут строить трудящиеся столицы для себя, строительство будет производиться с применением новейшей техники и богатейшего опыта строительства московского метрополитена. Сеть нового метро будет состоять из двух линий, пересекающих город с востока на запад и с севера на юг, и связывающего их кольца. Строительство уже началось. Советский Союз предоставил Венгрии помощь техническими материалами и послал инженеров и квалифицированных рабочих для внедрения передового опыта.



КИТАЙ

* Многомиллионный народ Китая, сбросивший гнет империалистических хищников, осуществляет восстановление и развитие хозяйства своей страны. Применяя социалистические методы труда, перенимая опыт работы передовых стахановцев Советского Союза, рабочие Китайской народной республики добиваются высоких производственных показателей. Знатный машинист, герой труда Ли Юн первым в республике довел безремонтный пробег своего паровоза до 200 тысяч км. За четыре года работы Ли Юн сэкономил 400 т угля и 150 кг смазочных материалов.

Токарь 4-го машиностроительного завода в Мукдене Ян Ю-день повысил производительность труда более чем в 20 раз. При этом продукция, выходящая из-под резца его станка, только первосортная.

* В Пекине состоялась конференция по вопросам ирригационных работ, проводимых в стране. В 1950 году были проведены земляные работы объемом более 419 миллионов кубометров. Восстановлено и создано вновь орошение на полях общей площадью более 3 миллионов му (1 му равен 1/16 гектара).

В текущем году ирригационные работы будут продолжаться еще более интенсивно.

Так, крупные оросительные работы уже начали проводить в районе реки Хуайхэ. Для выполнения намеченного плана в верхнем течении реки, в уездах Яньчэн и Уян провинции Хэнань, потребуется свыше 280 тысяч рабочих, а в нижнем течении реки — 370 тысяч рабочих.

ПОЛЬША

* В республике возрастает спрос на инженерно-технические и квалифицированные кадры металлургов. В 1950 году в Краковской горно-металлургической академии число студентов увеличилось до 3 тысяч человек. Вместо двух факультетов теперь в академии насчитывается 5 факультетов; за один только 1950 год число кафедр возросло с 51 до 61. В ближайшее время академия должна получить новые учебные помещения, лаборатории, кабинеты. Существующие профессиональные школы за шестилетку должны дать стране 30 тысяч высококвалифицированных металлургов — доменщиков, сталеваров, прокатчиков и других специалистов. Основная масса этих кадров будет направлена на гигантский металлургический комбинат под Краковом, строительство которого скоро будет окончено. Кроме того, на существующих крупных предприятиях также организуются девятимесячные курсы по подготовке кадров для будущего комбината.

РУМЫНИЯ

* На фотоснимке мы видим двух ткачих текстильного предприятия «Индустрия Бумбакулай Б» Марию Чинку и Параскиву Матей, которые начали обслуживать по 48 станков одновременно. Вслед за ними ряд



Трамплин



Кандидат педагогических наук, мастер спорта В. НАГОРНЫЙ

Прыжки с трамплина на лыжах — красивый и полезный вид спорта, вырабатывающий в человеке смелость, ловкость, совершенную координацию движений, безопасный и доступный каждому лыжнику.

В нашей стране, где для развития физической культуры и спорта советским правительством созданы все условия, имеется много трамплинов для прыжков на лыжах.

Самый большой трамплин в СССР выстроен в Красноярске, на берегу Енисея. С этого трамплина в 1939 году москвич Кудряшев совершил прыжок в 82 м.

В селении Бакуриани Грузинской ССР имеется 70-метровый трамплин. С этого трамплина прошлой зимой московский мастер спорта Ю. Скворцов прыгнул на 71,5 м.

Недавно в г. Кирове было завершено строительство 65-метрового трамплина. Особенностью этого трамплина является то, что из-за отсутствия в окрестностях Кирова больших гор трамплин пришлось соорудить почти целиком на искусственных горах — на стальных конструкциях. На этом трамплине в марте 1951 года будет проведено первенство СССР по прыжкам на лыжах.

Из соображений безопасности прыжков на лыжах при постройке трамплинов всегда должно учитываться определенное соотношение между глубиной и длиной прыжков. Это соотношение не должно превышать 0,6. При больших соотношениях прыжки переходят в свободное падение, что представляет большую опасность для спортсменов.

Лыжник, совершивший прыжок в 80 м, пролетает в длину приблизительно 60 м, а в глубину — около 40 м.

Чем больше размеры трамплина, тем дальше с него можно прыгнуть, но до определенного предела. Дело в том, что для достижения большой дальности прыгуну нужно развить очень высокую скорость — в 100 и более километров в час. С возрастанием же скорости движения лыжника резко увеличивается сопротивление воздуха. Оно тормозит движение и не позволяет лыжнику скользить со скоростью большей, чем 120—125 км в час. При такой скорости разгона на трамплине можно совершить прыжок длиной не больше 130—135 м.

Лыжные трамплины чаще всего располагают на склонах больших гор. Здесь для сооружения трамплина надо лишь выровнять склоны и придать им нужный профиль.

Весьма желательно, чтобы склон для трамплина выходил на северную или северо-восточную стороны. Здесь дольше всего удерживается снег. При выборе места для постройки трамплина надо отдавать предпочтение склонам, поросшим лесом, который защищал бы трамплин от ветров.

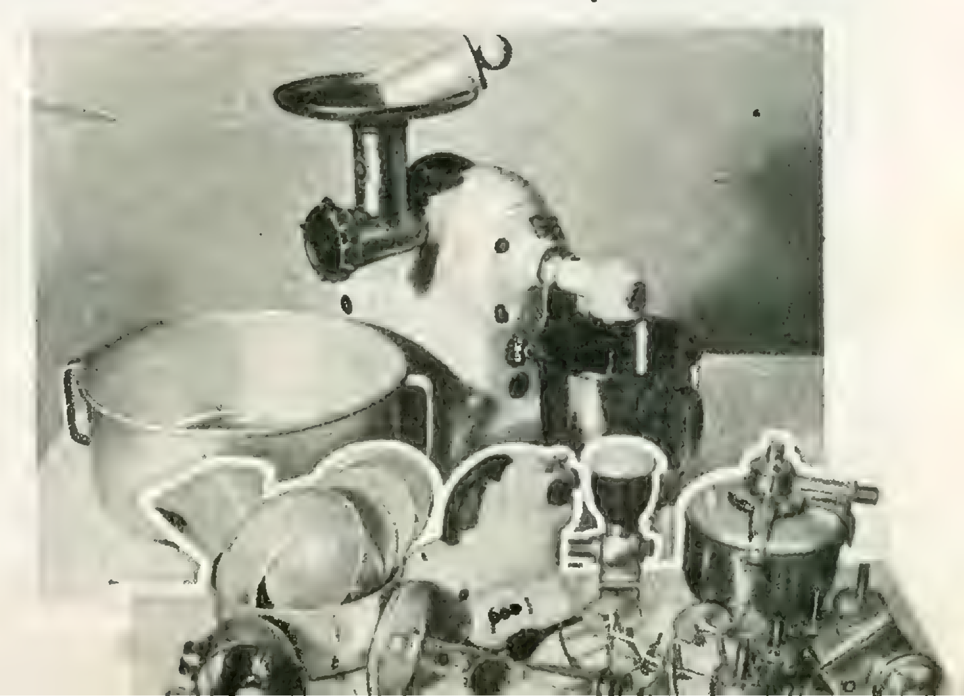
Трамплин требует тщательного ухода. Гора разгона и гора приземления, а также площадка остановок должны быть покрыты слоем плотного и однородного снега, разрыхленного сверху на глубину 3—5 см. Чрезмерное уплотнение снега вызывает сильный удар лыжника в момент приземления, а рыхлый и глубокий снег может вызвать неожиданное торможение. И то и другое опасно для прыгунов.

работниц взял на себя обязательство также перейти на многостаночное обслуживание. Анна Богина, до недавнего времени работавшая на 24 станках, сейчас уже перешла на обслуживание 36 станков.

ЧЕХОСЛОВАКИЯ

* Одним из заводов города Брно, помимо основной продукции, выпускаются бытовые приборы и оборудование для широкого потребления. Интересна выпускаемая заводом специальная универсальная машина — «кухонный комбайн». Этот комбайн состоит из мотора, основной станины и большого набора приспособлений, служащих для выполнения самых различных работ.

На фотографии показан комбайн с насаженными на его рабочие валики мясорубкой и приспособлением для взбивания масла, яиц или других продуктов. Вместо них могут быть надеты приспособления для замешивания теста, протирки овощей, картофелечистка, пресс для отжимания соков, мороженица, кофейная мельница, комплект приспособлений для чистки и полировки посуды, точильный круг и т. д. Мотор, приводящий в движение комбайн, работает от осветительной сети. Комбайн очень производителен. Например, тесто из 1 кг муки замешивается за 4—6 минут, 2,5—3 кг картофеля очищаются за 5 минут.



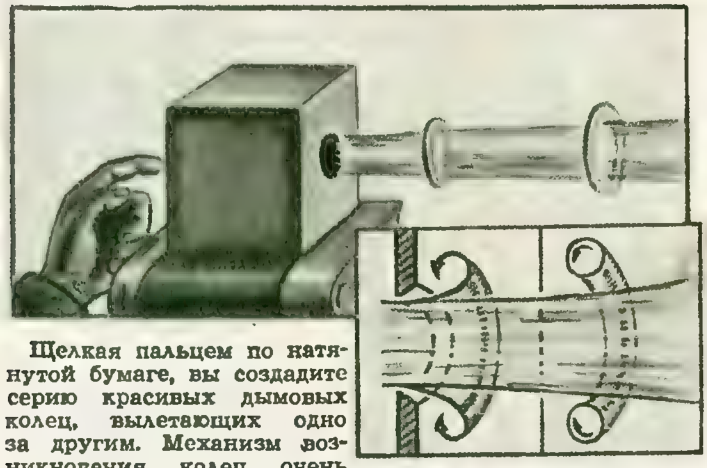
ЛАБОРАТОРИЯ НА СТОЛЕ

Вихревые явления часто встречаются в природе. Они бывают очень разнообразны. Это и смерчи — мощные вращающиеся потоки воздуха, увлекающие с собой воду или песок, сеющие опустошение на своем пути. Это и водовороты, опасные для жизни неосторожных купальщиков.

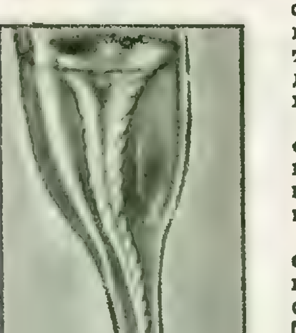
Несколько опытов по созданию искусственного вихревого движения можно проделать без сложного оборудования.

Возьмите небольшую деревянную коробку и вырежьте в ее дне ровное круглое отверстие. А ту сторону коробки, где должна быть крышка, заклейте плотной рисовальной бумагой, предварительно намочив ее. Когда бумага высохнет, она будет натянута, как кожа на барабане.

Поставьте коробку на боковую грань, наполните ее дымом (например, положив в середину коробки тлеющую вату).



Щелкая пальцем по натянутой бумаге, вы создадите серию красивых дымовых колец, вылетающих одно за другим. Механизм возникновения колец очень прост. Когда вы щелкаете пальцем по натянутой бумаге, вы тем самым создаете внутри коробки повышенное давление. Дым вырывается из отверстия. У краев отверстия вследствие торможения потока дыма образуется кольцевое разреженное пространство. Туда устремляются оторвавшиеся от основного потока частицы дыма, образуя вихревое кольцо. Энергия вихревого кольца настолько велика, что оно гасит спичку, расположенную на значительном расстоянии от места возникновения кольца.



Создать искусственный смерч трудно, но зато легко получить как бы его негативную модель. Этой моделью будет нам служить водяная воронка.

Здесь все наоборот: среда, образующая смерч, и сам вихревой столб как бы поменялись веществами, из которых они состоят.

И образуется воронка не снизу вверх, как у природного смерча, а, наоборот, сверху вниз, увлекая с собой в пучину плавающие на поверхности воды предметы.

Для этого опыта возьмите большую прозрачную бутылку, отрезав у нее предварительно дно. Для уменьшения диаметра горлышка вставьте в него короткую резиновую трубку. Зажмите пальцем ее конец и налейте в наш сосуд воды. Отнимите палец от трубки — вода спокойно будет выливаться из бутылки. Если же, перед тем как открыть отверстие, вы помешаете палочкой воду, придав ей вращательное движение, то, открыв трубку, увидите красивую длинную воронку, уходящую узким концом в горлышко бутылки. Бросьте в воду маленькие кусочки спичек — они будут увлечены вихрем и стремительно выскочат через трубку наружу.



КАЛЕНДАРЬ НАУКИ И ТЕХНИКИ



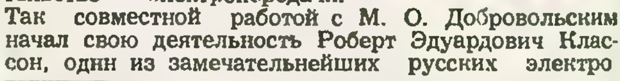
«Невинномысский канал строит весь край» — под таким лозунгом трудящиеся Ставрополья создавали один из крупнейших каналов нашей страны. Строительство канала началось еще в 1935 году, однако война помешала окончанию работ. После изгнания захватчиков на канале сразу же с новой силой закипела работа, и **7 февраля 1949 года** новая могучая водная магистраль вступила в строй действующих каналов.

Широкий канал, берущий начало у города Невинномысска, направил воду Кубани к пересохшему руслу реки Большой Егорлык, а затем к реке Западный Маныч. Образовалась новая водная магистраль длиной в 450 километров. На трассе канала создано два крупных водохранилища емкостью в 4 миллиарда кубометров.

Сооружение Невинномысского канала явилось еще одним ярким свидетельством заботы советского правительства, большевистской партии и лично товарища Сталина о благе народа.



В 1891 году к великому изобретателю — создателю трехфазного переменного тока М. О. Доливо-Добровольскому явился 23-летний, только что окончивший Петербургский технологический институт юноша. Молодой инженер попросил разрешения принять участие в начатом Добровольским строительстве электропередачи.



Так совместной работой с М. О. Добровольским начал свою деятельность Роберт Эдуардович Классон, один из замечательнейших русских электротехников.

По проектам и под руководством Классона были построены первые электростанции в Петербурге, Москве и Баку. Под Москвой Классон построил первую в мире электростанцию на торфе, носящую теперь его имя.

Одной из крупнейших творческих побед Классона было изобретение гидравлического способа добычи торфа. Замечательное изобретение Классона не было оценено в царской России. Только после Октябрьской революции гидроторф, по инициативе В. И. Ленина, стал внедряться в торфодобывающую промышленность.

Выдающийся русский электротехник Р. Э. Классон умер 25 лет назад — **11 февраля 1926 года.**

26 февраля 1951 года исполняется 165 лет со дня рождения выдающегося французского ученого Доминика Франсуа Араго.

Араго был очень разносторонним ученым. Астрономию Араго обогатил своими исследованиями фигур планет, полос на Юпитере, колец Сатурна и солнечных затмений. Крупный вклад внес Араго и в науку об электричестве и магнетизме. Он первый обнаружил намагничение железного стержня при пропускании тока по намотанной на него проволоке, дав тем самым идею электромагнита.

Ученый был передовым общественным деятелем. Когда произошла революция 1848 года, он вошел в состав правительства. После монархического переворота Араго отказался принести присягу правительству Наполеона III.



Занимательная ТЕХНИКА

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ, ПОМЕЩЕННЫЕ В № 1

1. Свинцовые тюбики готовят штамповкой. В матрицу закладывается кусок свинца. Потом в нее с силой опускается пуансон. Свинец очень пластичен, и потому под большим давлением пуансона он ведет себя подобно жидкости. После заполнения нижней полости матрицы свинец выплескивается вверх. Так образуется трубка тюбика. По окончании операции тюбик вывинчивают из матрицы, так как штамповкой образуется и резьба на горлышке тюбика.

2. Узкий фигурный паз в замке прорезается с помощью протяжки.

3. Герметические колпачки на горлышках бутылок делают так: горлышко бутылки вначале окунают в ванну с вискозой, а затем в раствор серной кислоты, которая превращает вискозу в твердое вещество.

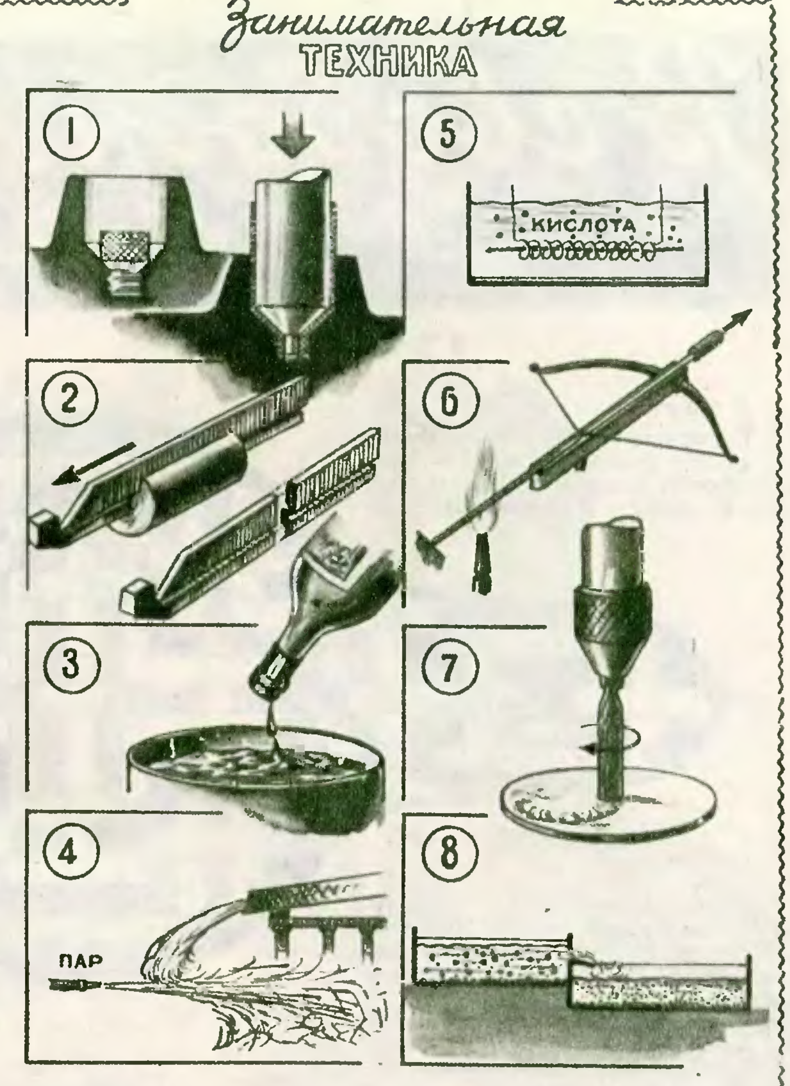
4. Шлаковую вату можно изготовить двумя способами. Первый состоит в том, что на поток жидкого шлака, льющегося из вагранки, направляют струю пара под большим давлением. Струя разбивает поток на капли. Капли разлетаются с большой скоростью и вытягиваются в тончайшие нити. Другой способ заключается в разбрызгивании жидкого шлака, льющегося на быстровращающийся конус.

5. Нежная и хрупкая спираль электрической лампы накаливания делается из вольфрама и его сплавов навивкой на сердечник, представляющий собой тонкую проволоку. Так как освободить спираль от сердечника стягиванием не удается, то прибегают к растворению сердечника. Поэтому его делают из меди. Спираль от этого нисколько не портится, так как на вольфрам кислота не действует.

6. Тончайшие кварцевые нити для точных приборов вытягиваются из кварцевых прутков, размягченных пламенем газовой горелки. При этом важно иметь большую скорость вытягивания. Она достигается любопытным способом. Кварцевый пруток соединяется со стрелой небольшого арбалета, снабженного сильным луком. Другой конец прутка закрепляется в державке. Когда он достаточно размягчился, спускают тетиву арбалета, и стрела, увлекая за собой пруток, растягивает наиболее мягкую часть его в нить, подобно тому как дети вытягивают конфеты тянучки.

7. Узоры на поверхности металла — так называемый мороз — наносятся с помощью деревянной палки. Палка вставляется в патрон сверлильного станка и приводится в быстрое вращение. На торце палки, который скользит по металлу, скапливаются крупинки металла или специально добавляемого порошка. Они-то и наносят тончайшие царапины, составляющие узор.

8. Тонкие абразивные порошки разделяются по крупности зерен с помощью осаждения из взвесей. Более крупные зерна опускаются на дно ванны быстрее, зерна помельче — медленнее. После осаждения крупных зерен взвесь сливают в другую ванну, затем в третью и т. д. Так избегают смешивания на дне ванны крупных и мелких частиц. Маркируют такие порошки количеством минут, в течение которых происходило отстаивание взвеси.



ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, ПОМЕЩЕННЫЕ В № 1

Запыленное зеркало. Каждая крупинка отражается в зеркале, и ее отражение находится на линии, соединяющей крупинку и отражение глаза. Этого вполне достаточно, чтобы увидеть крупинки расположенными в ряды, как бы хаотически они ни располагались. Конечно, в зеркале без стеклянного слоя вы этого не увидите.

Капли на стекле. Из-за движения вагона все капли, попадающие на окно, оказываются вытянутыми по диагонали. В крупных каплях основная масса воды собирается внизу, и во время движения нижняя часть капли встречает наибольшее лобовое сопротивление воздуха. Наклонный, нависающий нижний край капли отклоняет вниз встречную струю воздуха, и именно отклоняющаяся струя своим трением создает вращение воды в вертикальной плоскости. Только в некоторых каплях, которые оказались наклонными в противоположную сторону (например, от слияния двух капель), воздух отклоняется преимущественно вверх и вращение получается обратным. Но верхний край этих капель менее выпукл, и, кроме того, нижний край отклоняет небольшую струйку воздуха вниз и тормозит обратное вращение; по этим двум причинам оно гораздо медленнее, чем было вращение в большинстве обычных капель.

Авария котла и пресса. Пар, как и газ, обладает очень большой сжимаемостью, жидкости же, наоборот, чрезвычайно слабо сжимаемы; поэтому пар, находясь под сравнительно небольшим давлением (15 атмосфер), расширяясь, может совершить гораздо бо́льшую работу, чем жидкость, находящаяся под давлением 600 атмосфер.

Универсальный глаз. Чтобы фокусное расстояние глаза сохранялось одинаковым и в воздухе и под водой, нужно, чтобы отсутствовало преломление лучей, идущих от удаленных предметов, на передней поверхности роговицы. Следовательно, эта поверхность должна быть плоской.

Полет и вес. Во время парения птицы равновесие весов не нарушится, так как птица должна все время отбрасывать воздух вниз, чтобы создать подъемную силу, поддерживающую ее в воздухе. При этом отбрасываемый вниз воздух будет создавать добавочное давление на дно ящика и средняя величина этого давления как раз будет равна весу птицы. Во время взлета и резких движений птицы величина этого давления может изменяться, и тогда весы начнут качаться около положения равновесия.

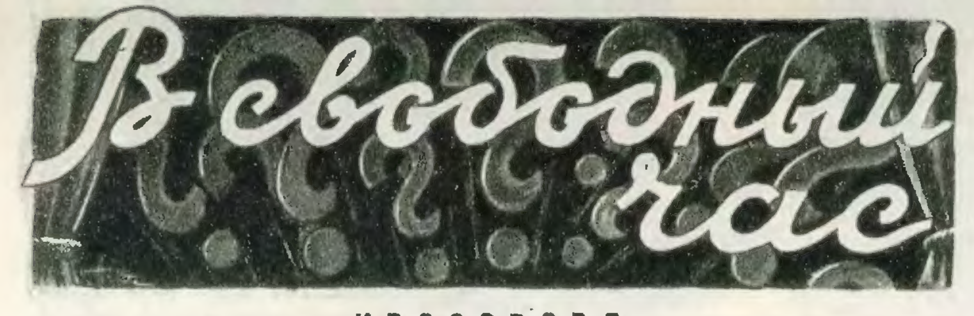
ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД-ГОЛОВОЛОМКУ, ПОМЕЩЕННУЮ в № 1

К центру. 1. Аракс. 2. Артек. 3. Замок. 4. Заряд. 5. Катод. 6. Косяк. 7. Каток. 8. Котел. 9. Канал. 10. Карат. 11. Катет. 12. Кроки. 13. Тиски. 14. Таран. 15. Аргон. 16. Ангар. 17. Мотор. 18. Мираж. 19. Манеж. 20. Минус. 37. Якоби. 38. Броня. 40. Опока. 41. Синус. 43. Офсет. 44. Фидер. 46. Олово. 47. Чугун. 49. Озеро. 50. Грамм.

По кругу. 1—2. Алмаз. 5—6. Кубок. 9—10. Курск. 13—14. Топка. 17—18. Моном. 21. Икар. 22. Руда. 23. Арба. 24. Орша. 25. Охра. 26. Арка. 27. Рами. 28. Амур. 29. Небо. 30. Игла. 31. Неон. 32. Метр. 33. Трут. 34. Тело. 35. Гонг. 36. Ряж. 39. Сок. 42. Док. 45. Лот. 48. Ион. 51. Остов. 52. Огонь. 53. Слюда. 54. Омега. 55. Ермак. 56. Астрономия.

ПОПРАВКА

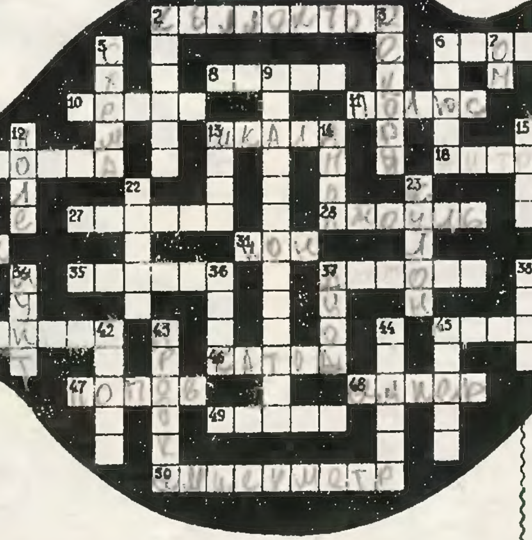
В № 1, на 40 стр., в задачах «Запыленное зеркало» и «Капли на стекле» рисунки надо поменять местами.



КРОССВОРД

По горизонтали:

2. Преобразователь тока. 6. Знаменитый русский физик XIX века. 8. Часть электрической машины. 10. Деталь электронной лампы. 11. Место скопления магнитных силовых линий. 13. Циферблат измерительного прибора. 16. Навитый провод. 18. Воздушный провод радиоустановки. 20. Металл нити электролампы. 24. Двухколлекторная электрическая машина. 27. Природный диэлектрик. 28. Единица энергии. 29. Скользящий контакт. 30. Прибор для проигрывания граммпластинок. 31. Атом, несущий заряд. 32. Прибор с меняющимся сопротивлением. 33. Единица магнитной индукции. 35. Единица напряженности магнитного поля. 37. Два равных, но противоположных по знаку заряда, находящихся на малом расстоянии. 39. Ламповый выпрямитель. 40. Запорная катушка для переменного тока. 41. Сооружение, вырабатывающее электроэнергию. 45. Часть станка. 46. Отрицательный электрод. 47. Изобретатель радио. 48. Единица силы тока. 49. Накопленное телом электричество. 50. Прибор для измерения силы тока.



По вертикали:

1. Газ, применяемый в газосветных трубках. 2. Ступень усиления электромагнитных колебаний. 3. Наименование радиоприемника. 4. Самый распространенный проводник электрического тока. 5. Условное изображение электрических цепей. 6. Природный слоистый диэлектрик. 7. Единица сопротивления. 9. Электрический аппарат, изобретенный Яблочковым и Усагиным. 12. Пространство, в котором проявляются электрические и магнитные силы. 13. Вид провода. 14. Положительный электрод. 15. Электромагнитный прибор. 17. Искусственный диэлектрик. 19. Сплав, обладающий большим удельным сопротивлением. 20. Элемент обмотки. 21. Французский физик, занимавшийся исследованием электромагнетизма. 22. Монтажная панель радиоприемника. 23. Единица количества электричества. 25. Электродвигатель. 26. Металл, употребляющийся в выпрямителях. 34. Проводник, включенный параллельно с прибором. 36. Контактный переключатель. 37. Двухэлектродная лампа. 38. Выдающийся русский ученый XIX века, академик. 42. Знаменитый русский ученый. 43. Вид предохранителя. 44. Электромагнитный звуковой прибор. 45. Электрозапальный прибор.

ОТВЕТЫ НА ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ТЕРМИНЫ, ПОМЕЩЕННЫЕ В № 1

Квадратура круга — известная еще в древности математическая задача: построить квадрат, равновеликий кругу. Не может быть решена в связи с невозможностью точно получить значение π.

Ковкий чугун — термообработанный чугун, обладающий своеобразной структурой и в связи с этим повышенными механическими качествами по сравнению с обыкновенным чугуном. Однако ковать его так, как куют сталь, все же нельзя.

Оловянная чума — процесс перехода обыкновенного белого олова в серое порошкообразное олово, происходящий при температуре ниже — 18°. Объясняется перекристаллизацией.

Выдра — кусок металла, выбиваемый кузнецом при прошивке отверстия.

Дразнение меди — одна из заключительных операций при выплавке меди. При этом в расплавленный металл погружают шесты свежего дерева. Дерево обугливается; уголь, окись углерода и другие газы восстанавливают закись меди.

Объяснения к 4-й стр. обложки

На 4-й странице обложки изображен сплав леса через плотину ГЭС с помощью вихревой воронки. Этот способ сплава предложен кандидатом технических наук В. С. Фокеевым.

В нижней части обложки изображен действующий макет установки, в которой создавались искусственные водовороты. Образованию водоворотов способствует наклонный щит, установленный перед донным отверстием плотины.

При испытании подобной установки в больших размерах по воронке (имевшей в верхней части диаметр в $1^1/_2$ м) транспортировались в нижний бьеф бревна, связки бревен, а также шуга и лед. Лед толщиной до 10 см, попадая в быстро вращающуюся воронку, разламывается на мелкие куски и свободно проносится сквозь донное отверстие плотины.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЛОЖКА: 1-я страница — художн. Н. КОЛЬЧИЦКОГО «Шагающий экскаватор»; 2-я стр. — художн. А. КАТКОВСКОГО; 4-я стр. — художн. АРЦЕУЛОВА «Вихревая воронка».

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

А01143 Подписано к печати 10/II 1951 г. Бумага 65×92¹/₈=2,5 бум. л.=5,4 п. л. Заказ № 2594 Тираж 150 000 экз. Цена 2 руб.

ОРГАНЫ ГОССТРАХА

ПРОВОДЯТ РАЗНЫЕ ВИДЫ ДОБРОВОЛЬНОГО

страхования

ЖИЗНИ

Заключить договор страхования жизни можно по одному или нескольким видам страхования на различные сроки и на любую сумму.

Для заключения договора страхования обращайтесь в инспекции или вызывайте агента Госстраха на дом.

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ГОСУДАРСТВЕННОГО
СТРАХОВАНИЯ СССР


ЦЕНА 2 руб.